

ISSN 2079-875X

**УЧЕБНЫЙ
ЭКСПЕРИМЕНТ
В ОБРАЗОВАНИИ**

Научно-методический журнал

**ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ
∞
ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ
∞
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

1/2011

УЧЕБНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В ОБРАЗОВАНИИ

Научно-методический рецензируемый журнал

№ 1 2011 март

Основан в марте 1997 г.
Выходит 4 раза в год

ISSN 2079-875X

Издание журнала одобрено
МИНИСТЕРСТВОМ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Главный редактор

В. К. Свешников

Зам. главного редактора

Г. Г. Зейналов

Ответственный секретарь

Т. В. Кормилицына

Редакционная коллегия

Х. Х. Абушкин, Ю. Г. Байков,
С. В. Бубликов, Г. А. Винокурова,
В. П. Власова, Н. В. Вознесенская,
П. В. Замкин, Л. С. Капкаева,
А. Н. Кокинов, С. М. Мумряева,
В. П. Савинов, М. А. Якунчев,
С. А. Ямашкин

Редакционный совет

В. В. Кадакин, В. В. Майер,
Н. М. Мамедов, Л. А. Микешина,
В. М. Коротов, Г. М. Лончин,
В. С. Сенашенко, Т. И. Шукшина, Н. А. Яценко

Компьютерный набор и вёрстка

Т. В. Кормилицыной

Учредители журнала:

- ГОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт им. М. Е. Евсевьева»
- ГОУ ВПО «Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова»
- ГОУ ВПО «Пензенский государственный университет им. В. Г. Белинского»

Адрес редакции:

430007, г. Саранск,
ул. Студенческая, 11 а,
МордГПИ, кабинет 221, редакция журнала
«Учебный эксперимент в образовании»

Телефон: (8342) 33-92-82

Факс: (8342) 33-92-67

E-mail: edu_exp@mail.ru

Свидетельство о регистрации
средства массовой информации
ПИ № ФС 77-43655

ОТ РЕДАКЦИИ

Уважаемые читатели!

ГОУ ВПО «МОРДОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ ИМ. М. Е. ВСЕВЬЕВА»
НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР
«ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ»
НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР
«ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЕ»

20 июня 2011 года

проводит

вторую Всероссийскую заочную научно-практическую конференцию
с международным участием
«УЧЕБНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ И ОБРАЗОВАНИЕ»

В работе конференции предполагается обсудить следующие проблемы:

1. Инновационное развитие России
2. Модернизация образования.
3. Проблемы, теория и практика учебного эксперимента в образовании.
4. Современные научные достижения в технике эксперимента.
5. Учебный эксперимент и вопросы формирования ценностной системы личности.
6. Лекционные демонстрации в преподавании естественнонаучных, технических и гуманитарных дисциплин.
7. Лабораторные приборы и установки.
8. Информационно-компьютерные технологии в образовании.
9. Проблемы управления образовательным процессом.

Цель конференции: обсуждение проблем, связанных с инновационным развитием России, модернизацией образования и определения сущности современного эксперимента в образовании.

Конференция предполагает охватить широкий круг проблем, связанных с историей, сущностью, функциями и задачами учебного эксперимента, ролью образования в социальных преобразованиях.

Рабочий язык конференции: русский.

Материалы конференции будут опубликованы в журнале «Учебный эксперимент в образовании». Объем статьи от 5 до 12 страниц.

Рукописи статей с необходимыми материалами представляются ответственному секретарю конференции Т. В. Кормилицыной по адресу: 430007, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Студенческая, 11 а, каб. 221. Тел.: (8342) 33-92-82; тел./факс: (8342) 33-92-67; эл. почта: edu_exp@mail.ru.

В оргкомитет до 18 июня 2011 года необходимо представить следующие материалы:

В электронном виде необходимо представить три файла:

- 1) рукопись статьи;
- 2) заявка для участия
- 3) Отсканированную копию квитанции об оплате за публикацию с пометкой «для участия в научно-практической конференции «Учебный эксперимент и образование».

Информацию о конференции можно найти на сайте МордГПИ

<http://www.mordgpi.ru>

и по адресу <http://www.konferencii.ru/info?id=61253>

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

УДК 378.1

ИННОВАЦИОННЫЙ КОНТЕКСТ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Г. Г. Зейналов

*ГОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт
им. М. Е. Евсевьева», г. Саранск*

В статье раскрывается инновационное содержание современного образования. Именно образование в состоянии переломить катастрофически нарастающие негативные тенденции в духовной сфере человечества и открыть путь к инновационным преобразованиям в основных сферах общественной жизни.

Ключевые слова: преодоление духовного кризиса российского общества, инновационное развитие, система непрерывного образования, нравственное воспитание, экологическое образование.

В процессе инновационного развития огромная роль принадлежит образованию, так как представляет собой ту силу, которая в большей степени, чем какая-либо иная, формирует будущее. Если различные сферы и отрасли хозяйства направлены на удовлетворение материальных и духовных потребностей человека, то система образования «производит» самого человека, воздействуя на его интеллектуальное, нравственное, эстетическое и физическое развитие. Именно «... образование в состоянии переломить катастрофически нарастающие негативные тенденции в духовной сфере человечества. Только образованию посильна поистине историческая роль... в возрождении и непрерывном обогащении высших нравственных идеалов и жизненных приоритетов человека» [2, с.15].

Образование как социальная подсистема общества имеет свою структуру. В качестве ее основных элементов можно выделить учебно-воспитательные учреждения как социальные организации, социальные общности (педагоги и учащиеся), учебный процесс как вид социокультурной деятельности. В России при реализации стратегии инновационного развития изменяется система образования, т.к. старая система образования, сложившаяся в условиях индустриальной эпохи, перестала отвечать новым экономическим, духовным и политическим требованиям постиндустриального общества. Принципиальный недостаток современного образования – формирование не целостной, а конкурентоспособной, рационально мыслящей личности, преданной власти. Ее основная функция не столько в приобщении к культуре, ценностям, сколько к знаниям, части информации. С этим связана проблема переосмысления роли научного и рационального знания, а также образования в современной культуре. Стратегической целью современного обра-

зования становятся: преодоление духовного кризиса российского общества; создание инновационной экономики; формирование гражданской ответственности, правового самосознания, российской национальной идентичности, самостоятельности, межнациональной толерантности, уважительного отношения к природе; возрождение духовности, высокой нравственности и ценностей этнокультуры; переосмысление задач воспитания как первостепенного приоритета в образовании. В сознании гражданина России должно формироваться такие человеческие качества, как честность, порядочность, законопослушность, ответственность, экологичность, креативность и инновационность мышления.

Основная ценность современного постиндустриального общества - информация, и в задачи системы образования входят формирование у учащихся способности самостоятельно находить необходимую информацию и использовать ее для достижения цели. Новое образование должно научить человека классифицировать и переклассифицировать информацию, оценивать ее, рассматривать проблему с новой позиции, помогать самосовершенствоваться.

Современная система образования оказалась не в состоянии удовлетворить всевозрастающий спрос общества на образования, которое стало консервативным механизмом воспроизводства старых ценностей, не способным эффективно содействовать становлению культуры инновационного развития. Образование XXI века должно ориентироваться не на воспроизводство прошлого, а на производство настоящего и будущего. Процесс трансформации будет проходить через приближение реальной системы образования к требуемому состоянию. Образование, с этой точки зрения, должно представлять собой динамично управляемую опережающую и непрерывную систему, которая предвидела бы и удовлетворяла потребности настоящих и будущих поколений, что и соответствует духу новой инновационной стратегии развития России.

Смысл опережающего образования сводится к тому, что бы в сознании человека, преобразующего окружающую действительность, постоянно происходила оценка предполагаемых последствий своих действий. В таком случае, опережающее образование является идеалом или рациональной конструкцией желаемого будущего, к которому может устремиться образовательный процесс.

Наше общество нуждается в подготовке широко образованных и высоко нравственных людей, обладающих не только знаниями, но и прекрасными чертами личности. Само по себе образование не гарантирует высокого уровня духовно-нравственной воспитанности по отношению к социальной и природной средам. Нравственные импульсы и моральные ценности нельзя рационально усвоить посредством чисто научного образования, никакая сумма наук сама по себе не в состоянии заменить любовь к Родине и ближнему, а также родной земле. К. Д. Ушинский писал: «Влияние нравственное составляет главную задачу воспитания». Для решения данной проблемы требуется не только наличие научного знания, методики преподавания, но и умение направить свою деятельность на нравственное воспитание и нравственное

поведение. В. А. Сухомлинский отмечал, что необходимо заниматься нравственным воспитанием ребенка, учить «умению чувствовать человека». Исходя из выше сказанного, о нравственности человека можно говорить только тогда, когда он нравственно ведет себя в силу внутреннего побуждения (потребности), а также в качестве контроля выступают его собственные взгляды и убеждения. Развитие таких взглядов и убеждений и соответствующих им привычек поведения и составляют сущность нравственного воспитания.

Нравственность личности раскрывают не отдельные поступки, а общая деятельность через способность активно проявлять жизненную позицию. При этом нравственными должны быть мотивы и цели, которые порождают эти действия. Традиционные методы нравственного воспитания ориентированы на привитие людям норм и правил общественной жизни. Они действуют лишь в условиях достаточно сильного внешнего контроля со стороны общества. Важным показателем сформированности нравственных качеств личности является внутренний контроль (чувство ответственности), действие которого приводит порой к эмоциональному дискомфорту, недовольству собой, если нарушаются проверенные личным опытом правила общественной жизни.

Педагогический смысл духовно-нравственного развития личности состоит в продвижении элементарных навыков поведения к более высокому уровню, где требуется самостоятельный нравственный выбор в принятии решения и ответственность за итоги. Внутренний контроль формируется благодаря активной деятельности человека в различных сферах жизни. Готовность подчинять свои побуждения представлениям и знанию о культуре человеческого бытия повышает самооценку личности, развивает чувство собственного достоинства. Сформированные навыки контроля способствуют успешному развитию нравственных качеств личности в процессе воспитания.

Современная социально-педагогическая литература описывает множество методов и приемов нравственного воспитания. Они не одинаково направлены на формирование мотивов нравственного поведения. Очень важно для успешного прохождения воспитательного процесса – формирование чувств, эмоционального переживания требуемого поведения. Глубокие чувства рождаются тогда, когда осознанная идея облекается в яркие, волнующие образы.

Не менее важным этапом в нравственном воспитании служит целенаправленная деятельность, ориентированная на освоение ценностей социальной, культурной, природной среды родного края. Нравственное воспитание современной личности предполагает комплексное изучение родного края. Чтобы повысить познавательный интерес к истории края, его прошлого, настоящего и будущего, к природе родного края, необходимо обратиться к анализу данной проблемы и поиску путей ее решения. Национальные традиции, культурные ценности помогают осваивать мир, транслируя индивиду опыт предшествующих поколений, принципы жизнедеятельности, регламентируют жизнь человека, служат нравственными ориентирами поведения. Соблюдение традиций и норм гарантировало бесконфликтное общение с при-

родой, с представителями своего и других народов. Забвение национальной культуры привело к деформации национальной психологии, утрате многих позитивных черт национального характера.

В настоящее время идет интенсивный поиск модели образования, которая обеспечивала бы не только технологическое развитие, но и выживание человечества в XXI веке. Как отмечается в философско-педагогической литературе, таковым является экологически ориентированное инновационное образование на основе «...признания универсальных образовательных и воспитательных идеалов и ценностей при неременном сохранении и поддержке национальных особенностей и приоритетов...» [2, с.25-26].

Мы согласны с мнением Н. М. Мамедова, что экологическое образование, в отличие от литературы и истории, помогающих усвоить ценности духовной культуры, естествознания, изучающего закономерности ее, необходимо для формирования подлинного человеческого отношения к природе, определения допустимой меры преобразования природы, усвоения специфических социоприродных закономерностей и нормативов поведения, при которых возможно дальнейшее существование и развитие человека [4, с.27].

Система образования, впитывая экологизированные научные знания, постепенно должна преобразоваться из системы консервативной в опережающую, ибо только такая система сможет предвидеть и прогнозировать, а значит, и реализовать комплекс превентивных, упреждающих действий, направленных на выживание цивилизации, и формировать экологическую культуру. В связи с этим Н. Н. Моисеев считает, что «главной задачей научного анализа (главной, но далеко не единственной) будет формирование системы запретов. Этот факт поняли еще во времена раннего палеолита наши человекоподобные предки. Уже тогда начали возникать различные табу. В наше время этим должна заниматься современная наука. Она должна сформировать новую систему экологических запретов и рекомендаций, как эти запреты реализовать» [7, с.156].

Таким образом, под экологическим образованием мы понимаем психолого-педагогический процесс воздействия на человека с целью «формирования у него знаний научных основ природопользования, необходимых убеждений и практических навыков, определенной ориентации и активной социальной, гражданской позиции» [1, с.127].

Трудность в современной ситуации заключается в том, что большинство жителей планеты полностью не осознают своей ответственности перед историей. Как отмечает А. Печчеи: «Нынешний глобальный кризис... является прямым следствием неспособности человека подняться до уровня, соответствующего его новой могучей роли в мире, осознать свои новые обязанности и ответственность в нем» [9, с.76]. Такой же подход мы встречаем в Послании Президента Федеральному Собранию – «Основу нашей политики должна составить идеология, в центре которой – человек. Как личность и как гражданин, которому от рождения гарантированы равные возможности. А жизненный успех которого зависит от его личной инициативы и самостоятельности. От его способности к новаторству и творческому труду» [5].

При решении поставленных задач духовность должна опираться не только на культуру, но и на новые области знания, реализованные в науках. Именно науки, которые сыграли немалую роль в деградации биосферы, должны помочь на основе новых ценностей рационально управлять социоприродной средой. Возникла онтологическая необходимость организации наук по проблемному принципу, заключающемуся в интегративном осмыслении проблемы и комплексном ее решении с использованием методологических принципов синергетики.

В целом же духовный кризис современной цивилизации в немалой степени обусловлен узко прагматическими установками, ориентацией на жесткое разграничение гуманитарных и естественных наук. Цель духовного обновления общества требует определенных изменений в структуре и содержании учебных дисциплин, так как человек, разложив мир на составные части, в дальнейшем не смог на основе знания этих частей воссоздать истинное целое. Только позже под влиянием различных обстоятельств, в частности, нарастающих угроз экологического и иного характера, стала ясной интеграция отдельных наук, гуманитаризация естественных и общественных наук.

Такой подход позволит понять мир, а также творчество ученых в их целостности, без отрыва естественнонаучного и гуманитарного друг от друга, что продемонстрирует общекультурную значимость их общих открытий. Стоит добавить, что упреждающе должно развиваться не только образование, но и наука, призванная в глобальном масштабе определять приоритеты коэволюции общества и природы [4].

Глобальный технократизм как метод мышления и принцип деятельности индустриального общества дегуманизировал социальные отношения, поменял местами цели и средства. В нашем обществе человек, провозглашавшийся как высшая цель, на деле был превращен в «трудовой ресурс». Это нашло отражение в системе образования, где школа свою главную функцию видела в «подготовке к жизни», а под «жизнью» на поверку оказывалась трудовая деятельность.

Фактически процесс формирования экологической культуры у обучающихся свидетельствует о явном несоответствии роли социально-гуманитарных дисциплин тому потенциалу, которым они обладают. Причина в том, что содержание, методы, формы преподавания социально-гуманитарных наук в школах, вузах не отвечают современным требованиям общества и задачам образования. Логический ход истории требует укрепления в новом мировоззрении позиции гуманитарных наук, гуманизации образования как объективной потребности общественного развития, основной вектор которого - направленность на человека.

В этом случае при переходе России к инновационному развитию возрастает значимость гуманитаризации и гуманизации науки и образования, дающих человеку целостное мировоззрение и открывающих перед ним возможность ценностного, глубоко нравственного восприятия мира. Наука и образование должны выступать единым механизмом подготовки человека к восприятию культуры и природы. Однако наука не только плохо связана с

образованием, но оторвана и от культуры. Необходимо восстановить связи между образованием, наукой и культурой, а также создать новые – с природой. Это позволит укрепить в обществе идеалы духовности.

Однако ситуация, сложившаяся в обществе, свидетельствует о неготовности современной системы образования к трансформации. Российское общество, в первую очередь, старшее поколение, в области компьютерных технологий и экологии практически безграмотно, и при условиях глобализации, всеобщей информатизации и виртуализации на первое место выходят переподготовка взрослого населения, процесс нового просвещения в этой области. Осовский Е. Г. отмечает, что «... по мере осуществления всеобщей грамотности, развития школьного образования, национальной журналистики и книгоиздания, науки и просвещения просветительство как бы растворяется в них, исчерпывает себя. Однако это не так, яркие представители народа оказывают свое воздействие на его духовную жизнь» [8, с.5]. В таком случае образование превращается в непрерывный процесс.

Концепция непрерывного образования (*learning throughout life*) завершает прорыв во временных рамках индивидуального обучения между поколениями, обрекая человека на образование (и прежде всего на самообразование) в течение всей жизни.

Новое просвещение предполагает существенное изменение всех звеньев (семейное, дошкольный, школьное, вузовское и послевузовское) системы образования, где следует выделить особое направление – воспитание будущих воспитателей (учителей). Ведь сколько ни говори о необходимости инновационного развития, духовного воспитания, какие бы модели и стратегии инновационного образования ни разрабатывай – без образованного, духовно богатого учителя проблему не решить.

Именно духовное оздоровление внутреннего мира учителя создаст условия для более эффективного осуществления радикальных социальных и экономических реформ, позволит оздоравливать политические режимы и институты, создавать новые системы мотивации и стимулирования труда, решить противоречие между человеком и природой. Согласно Н. Н. Моисееву, «... «УЧИТЕЛЬ» – тот, кто передает эстафету знаний, культуры, особенно в «минуты роковые», – превращается в центральную фигуру общества, центральный персонаж разворачивающейся человеческой драмы» [7].

В связи с актуализацией вышеназванных задач в российском обществе появилась потребность в формировании новых педагогических кадров – учителей, способных решать соответствующие задачи в условиях существования различных систем ценностей (экзистенциальной, религиозной, гуманистической, этнической и др.), философских систем, концепций духовно-нравственного воспитания, противоречивости информационного пространства, вхождения России в единое пространство современной мировой культуры. Мосеев Н. Н. отмечает: «Когда я произношу слово «УЧИТЕЛЬ», то имею в виду не только педагогов, работающих в средней или высшей школе, а саму систему формирования, сохранения и развития коллективных знаний, нравственности и памяти народа, передачи всего накопленного следующим

поколениям. Имею в виду всех тех людей, которые ее создают и которые способны внести в мир элементы душевной тревоги за будущность своего народа, а в нынешних условиях – и будущность планетарной цивилизации» [7].

Говоря о содержательной стороне становления нового учителя, было бы неправильно сводить эти вопросы только к проблемам обучения, обретения знаний в области профессиональной деятельности, экологии, экономики и технологий. Хотя понятно, что без этих знаний не может существовать современный человек, реализовать свою профессиональную деятельность.

В этом контексте должны меняться и отношения между педагогами и учащимися, воспитателями и воспитуемыми. Эти отношения, преодолевая однонаправленность, должны стать более демократичными, с такими характерными чертами как сотрудничество и сотворчество.

В философско-педагогической литературе существуют различные взгляды на то, что представляет собой воспитуемый, ребенок: от «рассмотрения его как «чистой доски» и сосуда, который предстоит наполнить, до «генетической заданности».

В последнее время отечественная педагогика предлагает новую трактовку, считая ребенка мессией из будущего. В таком случае дети в качестве воспитанников обладают свойствами, возможностями и чертами, которых нет и не может быть у взрослых, поскольку эти черты порождены качественно новой ситуацией. Поэтому сам процесс воспитания для взрослого – интеграция с будущим, которая осуществляется через диалог поколений.

Адекватную идею мы встречаем у американского философа Дж. Дьюи. Он отмечает, что «в совместной деятельности преподаватель сам учится и ученик учит, хотя и не сознавая этого, и чем меньше осознается той и другой сторонами, кто дает знания и кто принимает, тем лучше» [3, с.153]. Такой подход имеет методологическое значение для анализа отношений педагогов и учащихся.

Современный учитель должен уметь вскрывать духовно-творческий потенциал учащихся, возбуждать и развивать у них чувства патриотизма, любви к родной земле, к ее истории и природе, формировать у них познавательный интерес и эстетическое отношение к окружающей действительности, обучать детей правильному поведению и деятельности, определять качественные изменения, происходящие в их сознании и поведении.

В данном случае меняется также место и роль учителя в процессе учебы. Педагог из воплощенного Абсолютного Духа превращается в союзника и партнера учащегося, то есть постоянно изменяет свое информационно-воспитательное воздействие в соответствии с индивидуальными особенностями ученика. Мы согласны с мнением Н. Н. Моисеева, что сегодня от учителя в первую очередь «зависит не только судьба цивилизации, но и сохранение человека на планете» [6, с.86]. Этим и объясняется роль и место учителя в социальном механизме формирования современной культуры общества и инновационного образования.

Мы хотели бы добавить, что новая модель образования должна опи-

ратся на творческую самостоятельность, активность учащегося. Педагог в учебном процессе должен использовать не только новые методы педагогики, быть прекрасным психологом, но и исходить из умственно-психологических задатков ученика.

Инновационное развитие требует трансформации свойств сознания в будущем. Вся сложная система образования должна быть направлена на изменение общественного и индивидуального сознания и формирования у них способности опережения. До сих пор сознание отставало от социального бытия и, стихийно развиваясь, лишь способно было констатировать факт свершившегося.

В будущем сознание должно опережать бытие. Это одно из отличий грядущего общества от современной социосферы. Такие изменения произойдут не стихийно, а целенаправленно, осознанно, и приведут к более безопасному состоянию, проявляющемуся как нравственный, гуманный, экологизированный планетарный и индивидуальный разум всего человечества, другими словами - глобальное мышление.

При столь быстром росте объема информации система образования в реализации стратегии инновационного развития большую роль отводит самообразованию, т.к. неграмотным человеком сегодня является не тот, кто не умеет читать, а тот, кто не научился учиться и самостоятельно использовать информацию и знания.

Самообразование - форма индивидуальной организации систематического усвоения социально-, экономически-, экологически значимых знаний и выработки умений в области экологии познавательно-практической деятельности. Оно является дополнительным по отношению к формам общего и специального образования.

Самообразование строится обычно по образцу систематизированных форм обучения, но регулируется самим человеком без прямого участия педагогов. Оно характеризуется целенаправленностью, организованностью, систематичностью, разнообразием конкретных форм и методов на пути усвоения социально-экономических, экологических и других знаний, а также индивидуальными особенностями личности и условиями его жизнедеятельности.

Навыки самообразования как необходимый признак всесторонне развитой, воспитанной личности включают в себя формирование активных психологических установок, ответственное отношение к своей деятельности, а также выработку практических умений и навыков самостоятельной организации своей жизнедеятельности.

Методика самообразования сложна, она предполагает наличие взаимосвязанных умений и навыков планирования и общей организации усвоения информации о действительности, а также владение методами целенаправленной переработки воспринимаемых знаний, приемами систематизации, передачи и практического использования необходимого объема информации.

Данный процесс тесно связан с самовоспитанием, который, в свою очередь, включает выработку и совершенствование в себе как социально, так и

экологически значимых черт и качеств, предполагающих преодоление в сознании и поведении недостатков в отношении к людям и природе. Конкретное содержание, побудительные мотивы самовоспитания каждого индивида будут зависеть от условий, сложившихся в обществе, от характера этических норм, экологических знаний и самосознания людей, убеждений, представлений о смысле жизни и ценностных ориентаций личности.

Самовоспитание, в котором объект и субъект воспитания совпадают, тесно связано с воспитанием. В наши дни все чаще замечается значимость духовно-нравственного воспитания.

Под влиянием объективных обстоятельств в процессе воспитания складывается своеобразный внутренний мир человека, который определяет затем способность и возможность самовоспитания. Однако самовоспитание выполняет в процессе воспитания не вспомогательные функции, это его крепкий фундамент. Если продолжить мысль В. А. Сухомлинского, то никто не может воспитать человека, если он сам себя не воспитывает. И только единство воспитания и самовоспитания, их четкая социальная, экологическая направленность могут привести к желаемым результатам.

Итак, инновационный прорыв в будущее требует от простого человека избавления от стереотипов прошлого и формирование инновационного мышления. Инструментом формирования такого сознания служит инновационное образование.

Перед образовательной системой ставится задача - подготовка ответственного гражданина, способного самостоятельно оценивать происходящее и строить свою деятельность в соответствии с интересами страны.

Литература

1. Галеева, А. М. Методологические аспекты взаимодействия общества и природы / А. М. Галеева, М. П. Курок. – М.: Моск. раб., 1978. – 168 с.
2. Гершунский, Б. С. Философия образования / Б. С. Гершунский. – М.: Моск-ский псих-го-соц-ный инс-т. Флинта, 1998. – 432 с.
3. Гуманизация науки и гуманитаризация образования. – М.: ИНИОН, 1995. – 320 с.
4. Мамедов, Д. А. Культура. Экология. Образование / Н. М. Мамедов. – М.: РЭФИА, 1996. – 52 с.
5. Медведев, Д. А. Послания Федеральному Собранию / Д. А. Медведев // http://archive.kremlin.ru/appears/2008/11/05/1349_type63372type63374type63381type82634_208749.shtml
6. Моисеев, Н. Н. Система «Учитель» и современная экологическая обстановка / Н. Н. Моисеев // Культура и экология. – М., 1997. – С. 85-91.
7. Моисеев Н. Н. Экология и образование / Н. Н. Моисеев. - М.: ЮНИСАМ, 1996 // <http://www.ecolife.ru/moiseev/2000-3-1.shtml>
8. Осовский, Е. Г. У истоков Мордовского просветительства: А.Ф. Юртов, М. Е. Евсевьев / Е. Г. Осовский // Мордовское просветительство: истоки, направления развития: в 2-х ч., Ч. 1. – Саранск, 1995. – С. 4-9.
9. Печчеи, А. Человеческие качества / А. Печчеи. – М.: Мир, 1985. – 331 с.

УДК 347.779

ОБУЧЕНИЕ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВУ – ПУТЬ К ИННОВАЦИЯМ**В. М. Бардин***ГОУ ВПО «Мордовский государственный университет
им. Н. П. Огарева», г. Саранск*

Имеющийся научно–производственный потенциал многих региональных университетов России далеко не всегда используется эффективно из-за различных организационных причин. Одна из таких причин – слабая организационная кооперация кафедр вуза, его инфраструктуры и действующих при вузе малых инновационных предприятий. Исправить положение можно путем создания при вузе профильных инновационных кластеров. В статье предложена структура кластера многопрофильного университета, перечислены выгоды, которые могут получить участники кластера, отражены некоторые специфические особенности его создания.

Ключевые слова: инновация, регион, университет, кластер.

Задача инновационной модернизации производственного сектора России названа в числе одной из приоритетных. Для этого есть серьезные основания. Наша экономика держится на торговле сырьевыми ресурсами. Топливо–энергетические ресурсы составляют три четверти российского экспорта, а продукция машиностроения – всего 3 – 4 процента.

Мы существенно отстаем от промышленно развитых стран по производительности труда. У нас она ниже, чем в США, Франции, Германии в 3,5 – 4 раза. Наши энергетические затраты в производственном секторе в 3 – 4 раза больше, чем в европейских странах. Доля России на мировом рынке наукоемкой продукции составляет менее одного процента, в то время как Японии – 30 %, Германии – 17 %.

По этим и другим показателям в рейтинге конкурентоспособности экономик мира наша страна находится в пятом десятке стран. Одной из причин такого отставания является низкая конкурентоспособность отечественной техники на мировых рынках. У нас мало прорывных инновационных разработок в большинстве областей техники. И не потому, что у нас не осталось творчески мыслящих и грамотных специалистов, а потому, что нет стимулов и условий для активного инновационного творчества.

Любая инновация несет в себе элемент творчества, новизны. Одной из форм законодательного закрепления новизны является патентование новшеств. По числу полученных патентов мы также отстаем от развитых стран. Бытующее среди наших граждан мнение, что изобретательство – это удел чудаков или одаренных природой людей в принципе неверно. Изобретательство – это наука со своей научной базой и методологией. Если это так, то изобретательству можно научить. Вопрос в том, кто способен учить изобретательскому творчеству и кого учить.

Творческие начала личности начинают проявляться с 6 – 7 лет, а после 17 – 18 лет они нивелируются, притупляются, но не исчезают совсем. Автор проводил игровые занятия по творческому решению различных задач со школьниками 7 – 8 классов и студентами 3 – 4 курсов вуза. По количеству предлагаемых решений и их творческому содержанию школьники намного превзошли студентов.

Однако в этом процессе не все просто. Нет подходящих учебников, да и другой доступной литературы. Нет эффективных методик обучения. Нет специально подготовленных педагогов. Рано или поздно наша образовательная система поймет необходимость решения этих вопросов.

Автор этой публикации наработал некоторый опыт преподавания предмета «Основы инженерного творчества» в Мордовском государственном университете имени Н. П. Огарева и готов им поделиться. Есть ряд соображений общего характера [1, 2].

1. Научить приемам творчества (в частности в технической области) можно любого человека с любыми способностями. Вопрос в том, каких высот он достигнет. Здесь уже нужно желание развивать способности, непрерывно учиться. Ну и, конечно, обладать природной склонностью к творчеству.

2. Методология технического творчества не привязана жестко к какой-либо области техники, то есть является универсальной. Но примеры решения изобретательских задач лучше увязывать с конкретными областями человеческой деятельности.

3. Наиболее оригинальные и эффективные решения появляются в результате синтеза знаний из различных областей науки. Например, техническая задача решается методами биологии, а не физики и наоборот. Естественно, что для этого надо иметь широкий образовательный и информационный багаж и уметь им пользоваться для синтеза решений.

4. Обучение должно проходить путем перехода от простого к сложному.

Вначале изучаются простейшие приемы, не требующие глубоких знаний, но позволяющие учащимся проявить свою фантазию, раскрепостить мышление и получить удовлетворение от результатов собственного творчества. Когда у учащихся появится «вкус» к творчеству, азарт, желание проявить себя, дальнейшее освоение более сложных приемов изобретательства пойдет легче.

Можно предложить следующую апробированную последовательность обучения приемам изобретательского творчества. Вначале изучаются известные простейшие приемы активизации творческого мышления: мозговой штурм, метод контрольных вопросов, метод фокальных объектов, метод морфологических матриц, метод ассоциаций и другие.

При удачном подборе игровых задач даже эти приемы дают неплохие результаты и повышают у учащихся интерес к творчеству.

Развитие техники, как и развитие биологии, экономики, социальной сферы происходит по вполне определенным законам. Начиная с фундамен-

тальных законов диалектики: единства и борьбы противоположностей, перехода количественных изменений в качественные и других, до частных законов и закономерностей развития технических систем (ТС). Такие законы необходимо знать и учитывать при решении творческих задач. К основным законам развития технических систем отнесены: жизненный цикл ТС, закон прогрессивной эволюции, закон динамизации ТС, закон перехода на микроуровень и ряд других.

Затем необходимо объяснить учащимся, что понимается под термином «изобретение» и чем оно отличается от технического решения. В соответствии с общепринятыми определениями к изобретениям могут быть отнесены только «устройство», «способ» и «вещество».

Поскольку любое изобретение имеет какие-то принципиальные отличия от аналогичных и уже имеющихся решений, надо познакомить учащихся с международной патентной классификацией и технологией поиска нужных аналогов.

Когда общие понятия о сути изобретательского решения получены, можно переходить к более сложным системам изобретательских методик и приемов. К системным методикам относятся эвристические приемы, вепольные преобразования, синтез физических принципов действия.

На заключительной стадии обучения учащиеся осваивают алгоритмические методики решения изобретательских задач, построенные на общих принципах «Теории решения изобретательских задач» -ТРИЗ.

Здесь важно подобрать подходящие примеры решения задач так, чтобы была видна эффективность таких комплексных методик. Все известные комплексные методики имеют общетехническую направленность, и для их применения не требуется специальная профессиональная подготовка.

Важным элементом изобретательского творчества является юридическое закрепление авторства, поэтому целесообразно познакомить учащихся с правилами оформления заявочных материалов для получения патента на изобретение, поскольку патент имеет определенную коммерческую ценность.

Такая система обучения дает целостное представление о процессе изобретательства, развивает творческое мышление, стимулирует к поиску нетривиальных решений и, соответственно, повышает творческий потенциал человека.

Литература

1. Бардин, В. М. Основы технического творчества и изобретательства / В. М. Бардин, Н. Н. Беспалов. – Саранск: СВМО, 2003. – 120 с.
2. Бардин, В.М. Обучение изобретательству – путь к повышению творческой активности школьников, студентов и специалистов //Интеграция образования / В. М. Бардин. - №2, 2008. - С. 53 – 58.

МОРДОВИЯ НА ПУТИ К ИНФОРМАЦИОННОМУ ОБЩЕСТВУ

Г. Г. Зейналов, О. И. Немыкина, А. В. Мандров

*ГОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт
им. М. Е. Евсевьева», г. Саранск*

Саранский кооперативный институт (филиал) автономной некоммерческой организации высшего профессионального образования Центросоюза Российской Федерации «Российский университет кооперации», г. Саранск

В статье рассматривается процесс становления информационного общества в Республике Мордовия и его приоритетные направления.

Ключевые слова и фразы: информационное общество, информатизация региона; электронное правительство; инновационное развитие; человеческий капитал; безопасные информационные технологии.

Прошло почти 30 лет с той даты, когда японские ученые И. Масуда и Ю. Хаяши в 1980 году в научной литературе впервые использовали понятие «информационное общество» [9]. За этот промежуток времени человечество сделало огромный скачок в изучении информационного общества.

В последнее время информационные технологии проникли во все сферы жизни общества. Но мы хотели бы отметить, что происходящие в обществе изменения имеют более глубокие корни, чем это представляется сегодня. Общество постепенно формирует новый информационно-технологический мир. Информационные технологии лишь «мягкая внешняя оболочка» [1, с. 109], а крепким фундаментом этого информационно-технологического мира являются новые научные открытия в области изучения сущности информации (закон сохранения и превращения информации). Сложность современного этапа обусловлена тем, что человечество вступило в кризис общепланетарного масштаба, который может быть позитивно разрешен лишь цивилизационной перестройкой на основе освоения нового неисчерпаемого ресурса материи - информации. Это позволит, используя механизм сохранения и превращения информации, более глубоко, на информационном уровне, познать и освоить природу, а также более точно прогнозировать результаты природных и социальных процессов. Однако это картина XXI века.

В наши дни развитие информационного общества предполагает переход к информационным технологиям. Информационные ресурсы, как неубывающие (возобновляемые) ресурсы развития, приобретают все большее значение для дальнейшего развития человечества (национальной культуры страны, региона показателем ее места в общем процессе развития) и требуют для своего движения минимум вещества и энергии.

Сегодня информация выдвинулась на лидирующее место как в мышлении, так и в практической деятельности людей. Именно от овладения инфор-

мацией зависит выживание и дальнейшее устойчивое развитие всей мировой цивилизации и отдельного региона как Республика Мордовия.

Стоит отметить, что в науке не сразу сформировался такой подход к информации. Только в конце 70-х годов ученые осознали социально-экономическую значимость информационных технологий.

Широкое распространение термин «информационное общество» получил в 80-е годы, что было связано с широко развернувшейся микроэлектронной революцией, что означало:

- 1) переход от индустриального общества к сервисному;
- 2) определяющее значение кодифицированного теоретического знания для осуществления технологических инноваций;
- 3) превращение новой «интеллектуальной технологии» в ключевой инструмент системного анализа и теории принятия решений.

Поэтому предлагаются различные версии: общество «третьей волны», или супериндустриальное общество у О. Тоффлера; постиндустриальное, или программируемое у А. Турена; посткапиталистическое, или общество сервисного класса у Р. Дарендорфа; общество знания у Д. Ельманджра. Существуют также такие названия, как кибернетическое, технотронное и другие. Сейчас вытесняются общим названием «информационное общество».

Информация становится решающим переменным и является стратегическим ресурсом и систематизирующим фактором информационного общества. О. Тоффлер по этому поводу пишет: «...Завтра ... информация станет главной составляющей» [8, с. 29].

На базе новых безопасных информационных технологий в кратчайшие сроки можно создать предпосылки для удовлетворения потребностей, восстановления оптимального состояния природы, освободить людей от монотонного труда, создать условия для духовного роста, самосовершенствования.

Экономика информационного общества -это экономика, в которой главной сферой экономической деятельности и услуг являются преимущественно производство и обработка информации. Естественно, сдерживающим фактором развития общества здесь становится наличие нужной информации и способность людей рационально ее использовать.

Такой подход к безопасным информационным технологиям проясняет глубинные основы формирования трансформации общества. Информация открывает беспредельные качественно-количественные возможности в познании действительности и предопределяет собой практическое протекание процессов в жизни современного общества, регионального, в том числе.

В XXI веке выходом из сложившейся кризисной ситуации во всем мире (отдельно взятой стране и регионе), следует предположить, является стремительный процесс становления информационно-интенсифицированной системы интенсификации, стимулирующей все большее использование информации как ресурса развития и важнейшего качественного фактора развития. В роли ускорителя данного процесса выступают безопасные информационные технологии.

Грядущее информационно-технологическое состояние общества (т. е. информатизация) порождает новый вид индустрии - индустрию производства информации, которая становится ведущей и определяет общественное развитие всей страны в целом и отдельно взятых регионов, в том числе и Республики Мордовия.

Становления коммуникационного пространства в Республике Мордовия имеет свою специфику. Регион располагается в географическом центре Европейской части России. Республика Мордовия – субъект Российской Федерации, входящий в состав Приволжского Федерального Округа. Территория Республики - 26,1 тыс. кв. км. Численность населения 888 тысяч человек. Столица Мордовии – город Саранск с населением 339,5тысяч человек [5]. Транспортными коммуникациями Мордовия связана со всеми регионами России (автомобильные дороги, железнодорожные пути, аэропорт).

Мордовия в отличие от Сибири и Дальнего Востока, Северных регионов России небогата природными ресурсами, и информатизация становится фактором выживания в экономическом и социокультурном планах, адаптации в современном мире, информационные технологии позволяют рассказать всему миру о своей жизни и культуре в новом электронном формате.

Республика Мордовия занимает особую позицию среди регионов России, являясь избранной для внедрения пилотных проектов в области информационных технологий, таких как электронный документооборот, электронное правительство, региональная инфокоммуникационная инфраструктура.

Следует отметить создание объединенных государственных информационных ресурсов (ЗАГС-ПВС-ЖКХ), региональной информационной системы управления регионом с целью межведомственного взаимодействия, информационного обеспечения управления недвижимостью, реформирования земельных и имущественных отношений в Республике Мордовия.

Среди таких проектов и создание предприятия по производству программного обеспечения ООО «СОФТРИД», внедрение в организации Республики Мордовия (CALS)– технологий (технологий информационной поддержки жизненного цикла изделий) и КМК-технологий (компьютерных технологий менеджмента качества), электронного социального регистра населения Республики Мордовия, региональной информационной сети интегрированных медицинских информационных ресурсов («электронный паспорт здоровья», «социальная карта гражданина»), пунктов подключения к открытым информационным системам (проект «КиберПочт@»).

Особая роль отводится технопарку в сфере высоких технологий, предоставлению интерактивных услуг по единой сети (ОАО «ВолгаТелеком»), строительству завода по производству оптического волокна и др.

В Мордовии планируется создать единое информационное пространство Республики Мордовия в сфере образования и науки.

В связи с этим в сфере образования в республике Мордовия реализуется российский проект «Школьный портал – Единая стартовая страница», который объединит все школы Республики Мордовии, развиваются дистанционные формы обучения, создаются базы виртуальных библиотек, электронных

книг, переводятся в электронный вид архивные документы. Сегодня в регионе активно развивается сеть мобильной связи третьего поколения стандарта 3G и др.

В сфере информационной безопасности в регионе создан Центр оперативного управления Правительства Республики Мордовия на базе единого №112, работает отдел по борьбе с компьютерными преступлениями незаконным оборотом РЭС и СТС МВД Республики Мордовия или отдел К МВД Республики Мордовия.

Значительную роль в развитии Республики Мордовия играет развитая инновационная инфраструктура, которая невозможна без внедрения новых безопасных информационных технологий, полной информатизации региона, создания сетевого электронного правительства, масштабных инвестиций в человеческий капитал.

Процесс информатизации в Республике имеет несколько важных направлений: первым является создание «электронного правительства».

В Мордовии разработана концепция региональной информатизации до 2010 года [4, с. 3], определившая основные пути построения единого информационного пространства региона. Данная концепция соответствует экономической политике, которая «базируется на концепции четырех «И» - институты, инвестиции, инфраструктура, инновации. Такой подход закреплён и в подготовленной Правительством концепции развития до 2020 года. Реализовать его нужно в полном объеме. Добавив к нему пятую составляющую - интеллект» [6].

В настоящее время вторым направлением информатизации в регионе является реализация скоростной транспортной мультисервисной сети (скоростной информационной магистрали органов государственной власти Республики Мордовия) на основе волоконно-оптических линий связи, которая связала в общее телекоммуникационное пространство основные государственные учреждения республики (Правительство, Государственное Собрание, Администрации, Дом Финансов, ФСБ, Комитет статистики, Управление по налогам и сборам, Министерство печати, ГИБДД и др.), а также развертывание платформенной инфраструктуры вычислительной сети Правительства Мордовии.

Планируется подключить к этой магистрали все оставшиеся государственные структуры и объединять организации и предприятия, учебные заведения, библиотеки.

Третьим направлением информатизации в регионе мы считаем создание инфраструктуры инновационного развития.

В 2006 году распоряжением Председателя Правительства России № 328-р от 10 марта была одобрена государственная программа «Создание в Российской Федерации технопарков в сфере высоких технологий». Республика Мордовия является одним из таких регионов, где будет внедряться такой проект.

Строительство технопарка позволит Республике Мордовия создать инфраструктуру поддержки инновационного развития региона и страны, сосре-

доточить научный центр. В результате создания технопарка в республике получают дальнейшее развитие силовая электроника, светотехника и информационные технологии.

В Республике Мордовия разрабатывается стратегия развития Мордовии до 2025 года, которая согласуется с планом Путина и стратегией развития России до 2020 года. В стратегии «упор делается на высокотехнологичные, инновационные производства». Указывается, что «необходимым в современном мире являются владение компьютерными технологиями» [2, с. 5].

В настоящее время в Республике Мордовия почти полностью автоматизирована работа всех сфер деятельности и отраслей хозяйства. В сети Интернет появились страницы главных учебных заведений, театров, больниц, клубов, мордовских журналов и газет, сайты школ и техникумов, предприятий, предлагающих свои товары и услуги.

Важнейшим и естественным условием ускоренного вхождения региона в глобальный мир служит инновационная активность предприятий региона, что невозможно без развитой информационной инфраструктуры.

Открытой осталась проблема создания действующих, постоянно обновляемых баз данных предприятий, объединенных в одну общую базу «Предприятие - Вуз», основное назначение которой состоит в выработке определенных этических стандартов, в рамках которых приоритетным должен стать открытый обмен информацией (между работниками и учащимися), стремление к целям развития и сотрудничества, создание актуального информационного наполнения, что должно привести к перемещению кадров, информации, ресурсов.

Важным основанием информатизации региона в первую очередь должно быть формирование «человеческого капитала», профессионального специалиста, гражданина, что составляет четвертое направление информатизации Республики Мордовия. По этому поводу Д. А. Медведев в Послании Федеральному Собранию Российской Федерации отмечает, что «основу нашей политики должна составить идеология, в центре которой - человек. Как личность и как гражданин, которому от рождения гарантированы равные возможности. А жизненный успех его зависит от личной инициативы и самостоятельности. От его способности к новаторству и творческому труду. ... Мы просто обязаны консолидироваться вокруг наших национальных приоритетов» [4].

Решение этой задачи включает широкий круг проблем: обеспечение рабочими местами, доступ к образованию, личная безопасность, обеспечение здоровья людей, воспитание таких качеств личности, как целеустремленность, ответственности, чувства долга перед Родиной, патриотизм и др.

Рост экономических ресурсов связан с инновационным потенциалом и «человеческим» капиталом. «Необходимая новая философия жизни, направленная на духовно-нравственное обновление человека ...» [1, с. 163].

Информационные технологии в максимальной степени способствуют реализации гуманистических принципов и идеалов, обеспечивают выживание цивилизации и ее дальнейшее устойчивое, безопасное во всех отноше-

ях развитие, создают новую социально-информационную среду, способную гарантировать устойчивую гуманистическую ориентацию процесса информатизации, где в центре будет человек, его интересы, потребности, возможности все более полного развития его сущностных сил, творческих возможностей. Необходимы законы, гарантирующие человеку все большую свободу доступа к информации экологического и социального характера.

Сегодня разработана Концепция Республиканской целевой программы «Формирование информационного общества в Республике Мордовия в период до 2015 года» [3]. Основной целью Программы является повышение качества жизни населения Республики Мордовия за счет широкомасштабного использования информационно-коммуникационных технологий в социальной сфере, в сфере обеспечения безопасности жизнедеятельности.

Оценивая сегодняшнее состояние информатизации Республики Мордовия, можно сказать, что регион находится на стадии всецелого формирования информационного общества, о чем говорит высокий уровень развития информационно-коммуникационных технологий. Регион располагает сложившейся телекоммуникационной инфраструктурой, в котором постоянно увеличивается спрос на информационные услуги.

На региональном уровне необходимо сохранять системы этнических ценностей, приоритетов, традиций; защищать свою самобытность, преследовать свои национальные интересы; реализовывать человеческий потенциал, связанный с масштабными инвестициями в человеческий капитал, опираясь на все богатство культуры региона, на его уникальные достижения и традиции истории. Поэтому первоочередными мероприятиями по реализации информационной безопасности Республики Мордовия являются: разработка и внедрение механизмов реализации правовых норм, регулирующих отношения в информационной сфере; принятие и реализация региональных программ, предусматривающих формирование общедоступных архивов информационных ресурсов региональных органов государственной власти, повышение правовой культуры и компьютерной грамотности граждан, развитие инфраструктуры единого информационного пространства региона.

Итогом всему сказанному могут стать слова Президента Российской Федерации Д. А. Медведева: «По-настоящему современным может считаться только общество, настроенное на непрерывное обновление, на постоянные эволюционные преобразования социальных практик, демократических институтов, представлений о будущем, оценок настоящего, на постепенные, но необратимые перемены в технологической, экономической, культурной областях, на неуклонное повышение качества жизни» [7].

Процессы информатизации Республики Мордовия по многим параметрам соответствуют, а в некоторых случаях опережают общероссийские.

Литература

1. Зейналов, Г. Г. Человечество в поисках альтернативного пути развития / Г. Г. Зейналов. – М.: Просвещение, 1999. – 200 с.
2. Земцова, Ю. Стратегия развития Мордовии до 2025 года / Ю. Земцова // Изве-

ствия Мордовии от 27 февраля 2008 г. — № 28. — С. 5.

3. Концепция Республиканской комплексной целевой программы «Формирование информационного общества в Республике Мордовия в период до 2010 года» // Бюллетень Научного центра социально-экономического мониторинга Республики Мордовия.—2003. № 11. — С. 3.

4. Концепция Республиканской целевой программы «Формирование информационного общества в Республике Мордовия в период до 2015 года» URL: <http://www.e-mordovia.ru/main/pravitelstvo/pages/docs/nauka/1.php> (дата обращения: 11.11.2009).

5. О Республике Мордовия URL: <http://www.e-mordovia.ru> (дата обращения: 11.11.2009).

6. Послание Федеральному Собранию Российской Федерации Д.А. Медведева от 5 ноября 2008 г. URL: <http://www.kremlin.ru/transcripts/1968> (дата обращения: 11.11.2009).

7. Послание Федеральному Собранию Российской Федерации Д.А. Медведева от 12 ноября 2009 г. URL: <http://www.kremlin.ru> (дата обращения: 24.11.2009).

8. Тоффлер, Э. Третья волна / Э. Тоффлер. — М.: АСТ, 1999. —781 с.

9. Masuda Joneji. The Information Society as Post-Industrial Society. L., 1980. Хажаші J. The Information Society: From Hard to Soft Society.L., 1980.

УДК 37.014

«СОВЕТСКИЙ МОЛОДОЙ РАБОЧИЙ»: РЕАЛИЗАЦИЯ ВОСПИТАТЕЛЬНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА 1920-1930-х ГОДОВ

С. Г. Новиков

*Волгоградский институт искусств им. П. А. Серебрякова,
г. Волгоград*

Статья рассматривает процесс реализации проекта воспитания молодых рабочих в условиях модернизации России 1920-1930-х годов.

Ключевые слова и фразы: Болонский процесс, высшее профессиональное образование, реформы системы образования.

В истории нашей страны 1920 – 1930-е годы оказались временем осуществления воспитательного мегаэксперимента. Он был направлен на реализацию проекта формирования субъекта форсированной модернизации России. Инвариантом этого проекта стала идеальная модель, именовавшаяся «советский молодой рабочий». Этой дефиницией маркировали личность, соединявшую в себе добродетели человека традиционного общества (нетребовательность, смирение, готовность пожертвовать индивидуальными интересами в общих целях) с достоинствами человека инновационного общества (инициативность, целерациональность, желание трудиться с *возрастающим* результатом). Базовой ценностью данной личности, по мнению теоретиков воспитания, должен был выступить коллективизм.

Его апологию можно обнаружить в трудах большевиков всех направлений, от «левого» Е. А. Преображенского до «правого» Н. И. Бухарина. Причём коллективизм подавался в качестве ценности-цели и ценности-средства одновременно. Иными словами, высокопоставленные проектиров-

щики писали о коллективизме как об идеальном образе жизни и как о главном орудии формирования личности.

Соответственно в работах большинства видных деятелей нового режима осуждалась его противоположность – индивидуализм. В «Азбуке коммунизма» Н. И. Бухарин и Е. А. Преображенский, тогда ещё единомышленники, отмечали: «Отдельный человек принадлежит не самому себе, а обществу – человеческому роду... Обществу же и принадлежит первейшее и основное право воспитания детей» [1]. С ними соглашался ректор Коммунистического университета им. Я. М. Свердлова М. Н. Лядов.

С пафосом он призывал своих современников взяться за совместную работу, направленную на воспитание у растущего человека понимания необходимости подчинения «своего “я” общей воле» [2]. Как видим, у большинства партийных теоретиков марксистские представления о коллективизме претерпели глубокие трансформации. Коллектив в их трудах превратился из *инструмента* строительства свободной и всесторонне развитой личности в *самоцель*.

Целью воспитания было объявлено формирование личности, расположенной к самоотречению от свободы во имя надперсональных интересов и готовой по первому приказу власти броситься в борьбу за их претворение. Именно таким виделся лидерам партии-государства «советский молодой рабочий» – своего рода эталонная личность в государстве «рабочих и крестьян».

Впрочем, в его ценностную систему были также включены, наряду с традиционными социоцентристскими долгосрочными жизненными ориентирами (*коллективизм, взаимовыручка, бескорыстие, самоотверженность, уравнительность*), ценности культуры «модернити», и в их числе – *экономическая эффективность, развитие, технологическая и социальная инновация*. Их освоение «пролетарским молодняком», полагали большевистские проектировщики, нравственно обеспечило бы рывок страны в индустриальное общество.

Иерархи большевизма понимали: без наличия в обществе морального одобрения таких качеств личности как стремление к новаторству, индивидуальному творчеству нельзя решить задачи модернизации страны.

Отставляя за рамками статьи подробное рассмотрение технологий и форм воспитания молодого рабочего, отметим, что воспитательный мегаэксперимент был структурирован в три главных направления: вовлечение подростков и юношей в практическую деятельность по реализации глобального социального проекта; формирование соответствующего ему мировоззрения в специальных образовательных учреждениях; переустройство образа жизни молодёжи в быту.

С наибольшей эффективностью использовались следующие технологии: *«суды над прогульщиками», конкурсы на лучшего и худшего молодого рабочего, производственные конференции и совещания, производственные переключки, группы «легкой кавалерии», участие в движении рационализаторов, ударных бригад и производственных коммун*. Перечисленные инициати-

вы возбуждали эмоции рабочей молодежи, которые играли важную роль в осуществлении процесса социального познания. Ведь оказавшись с самого начала собственной социализации в обстановке социальных катаклизмов, молодые рабочие испытывали потребность адекватной ориентации в окружающем мире.

Эмоции, будучи отражением в сознании юного труженика значимости тех или иных ситуаций для реализации его жизнедеятельности, позволяли ему давать объектам познания правильную оценку, самостоятельно формировать своё социальное окружение в соответствии с ценностями, разделяемыми обществом. Организаторы воспитательного эксперимента, применяя перечисленные технологии, создавали для молодых рабочих ситуацию «познание через переживание», что оперативно включало их в существующую культуру.

Выполняя функцию оценки поведения, фактов производственной и общественной жизни, эмоции становились элементом мотивационной сферы личности молодого рабочего. Сильное волнение и эмоциональное переживание либо закрепляли у юного труженика одобряемые способы жизнедеятельности, либо сопровождали неприятие осуждаемых форм поведения. Кроме того, воспитательная деятельность, ставившая юношу-труженика в ситуацию преодоления препятствий, продуцировала у него радость, и шире – оптимистическое мировидение.

Разумеется, чувство радости у молодого рабочего было тем большим, чем серьёзнее оказывался барьер, который он преодолевал, и чем выше была субъективная ценность предмета устремлений. Местные молодёжные общественно-политические структуры (комсомольские ячейки), включавшие пролетариев в социально-практическую деятельность, продуцировали соревновательные ситуации, обозначая перед рабочей молодёжью вполне конкретные препятствия на пути к получению одобрения окружающих.

Это могли быть и реалии внешнего мира (плохая организация производственного процесса, нераспорядительность начальства, низкая дисциплина товарищей и пр.), и феномены внутреннего мира юноши или девушки («низкая сознательность», терпимость к нарушениям требований административных инструкций, несоблюдение норм нравственности строителя «нового общества» и т. д.). Причём этим «барьерам» не придавался чрезмерный масштаб, что наделяло прокламируемые ценности (добросовестность, высокопроизводительный труд и др.) ореолом достижимости.

В результате реализации проекта, как показывает анализ источников, ценностная ориентация рабочего юношества приобрела нужный делу форсированной модернизации вектор. Молодым рабочим оказались свойственны такие качества как *непритязательность, готовность переносить трудности и героически их преодолевать*. Особенно ярко они проявлялись в микросоциумах, буквально сконструированных партийно-государственной политикой конца 1920-х – начала 1930-х годов. Имеются в виду знаменитые «первенцы пятилеток» – Кузнецкстрой, Магнитка, Комсомольск-на-Амуре.

Молодые рабочие были готовы преодолеть все препятствия во имя построения общества Правды. Свою немалую роль в формировании «революционной миротречности» сыграли ритуалы, постоянно сопровождавшие воспитательные усилия государственных и общественных организаций. Бывшая комсомолка, участвовавшая в строительстве Комсомольска-на-Амуре, по прошествии почти сорока лет, с удивительной теплотой рассказывала о своём вступлении в ВЛКСМ, рассматривая это событие как *инициацию*, как начало особой героической жизни.

Процитируем отдельные места из этого бесхитростного текста, внося лишь орфографическую правку: «В 1929 г. меня и моих подруг по учёбе при Пионерской Семилетке как лучших пионеров передали в ряды ВЛКСМ в рабочем клубе спичечной фабрики... в присутствии много народа (так в тексте – С.Н.) и моего отца, члена ВКП(б). И вот я Комсомолка, на груди значок КИМ. Гордость: простая бедного рабочего дочь – комсомолка; сбывается мечта пионерских песен». Касаясь мотивов своего решения ехать на стройку, мемуарист замечала: «если страна зовёт, значит нужно, значит и мы нужны». Бывшая комсомолка не желала ничего приукрашивать и констатировала: «признаться, тогда охотников не очень много было». Но тут же, в подтверждение собственной правоты, вновь писала, что желали они с подругами *«работать там, где очень нужно (курсив наш – С. Н.)»* [4].

Относясь к труду, как к проверке на прочность, как к доказательству своего права на счастливую жизнь в гармонично устроенном обществе, юноши и девушки не жалели ни себя, ни других. Комсомолец-первостроитель простодушно вспоминал о труде в период сильных морозов: «Работали в одних гимнастерках, с поддевкой тёплого белья, почему-то телогреек в то время у нас не было (?! – С. Н.), а в полушубках и половины нормы не выполнишь» [5].

Понятно, что *такую* молодежь неудержимо тянуло на «стройки века», где она желала найти применение своим силам, реализовать сформированную у неё потребность бороться с кривдой созиданием Правды. С её темпом жизни не всегда справлялись и партийно-государственные функционеры. Первостроитель Комсомольска-на-Амуре, уже будучи пожилым человеком, рассказывал о своих товарищах, самостоятельно приплывших на строительство: «Мы заметили приближающуюся лодку... Тут я узнаю своих земляков, макеевских ребят. Впервые в своей жизни увидели настоящую реку, да ещё отмахали по ней в утлой лодке, считай, четыреста км. Ребята *рвались на стройку*, ждать парохода не хватило терпенья, вот и рискнули (курсив наш – С.Н.)» [6].

Жертвенность молодых рабочих была искренней, без расчёта на какую-либо корысть. Юным людям, как показывают источники субъективного происхождения, в массе своей вообще была чужда мысль о том, что государство может нести по отношению к ним некие обязанности. Такое восприятие власти формировалось у юношества не только благодаря усилиям комсомольских ячеек, но и вследствие сохранения в обществе патерналистского восприятия государства. Это традиционное отношение подкреплялось в созна-

нии рабочей молодежи социально-экономическими реалиями той системы, которая получила официальное именование «социализм».

Государство, занявшее доминирующее положение в экономике, превращалось в глазах юношества в доброго покровителя. Именно ему юные труженики были обязаны работой и зарплатой, превышавшей на «социалистических новостройках» прожиточный минимум. Оно же сопровождало своими «благоденными» всю последующую жизнь рабочего, предоставляя жильё, возможности для обучения и т.д. Поэтому у молодого человека складывалось убеждение, что говорить с государством-благодетелем на языке взаимных обязательств просто безнравственно. Таким же аморальным выглядело в их глазах нежелание жертвовать личными интересами во имя государственных или общественных.

Комсомольские ячейки поддерживали подобные настроения, квалифицируя как мещанство стремление уютно устроить свой личный «мирок», желание «пожить для себя». Все производственные инициативы молодежной общественно-политической организации нацеливали юношество на счастливое завтра, вырабатывали веру в то, что вся жизнь только впереди.

Таким образом, в 1930-е годы в результате мегаэксперимента сформировался такой тип молодого рабочего, который ориентировался на *гибридный*, по выражению А. С. Ахизера, нравственный идеал. В нём присутствовали и социоцентристские идеалы и ценности (коллективизм, уравнительность и др.), и антропоцентристские фундаментальные мотивы жизнедеятельности (инициатива, новаторство, диалог и др.). Преобладал же социоцентристский сегмент, требовавший подчинять интересы личности интересам целого (государства, класса). Соединив в нравственном базисе воспитательного проекта социоцентризм с антропоцентризмом, его авторы сумели добиться понимания и поддержки широкими массами молодежи политики форсированной модернизации России - СССР.

Литература

1. Бухарин, Н. И. Азбука коммунизма / Н. И. Бухарин, Е. А. Преображенский. – М., 1920. – С. 197.
2. Партийная этика: (Документы и материалы дискуссии 20-х годов) / под ред. А. А. Гусейнова и др. – М., 1989. – С. 314-315.
3. Комсомольский-на-Амуре городской архив. – Ф.176.Оп.1.Д.41.Л.125.
5. Комсомольский-на-Амуре городской архив. – Ф.176.Оп.1.Д.41.Л.156.
6. Комсомольский-на-Амуре городской архив. – Ф.176.Оп.1.Д.41.Л.73.

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 681.51

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

И. И. Байнева, В. В. Байнев

*ГОУ ВПО «Мордовский государственный университет
им. Н. П. Огарева», г. Саранск*

Разработано программное обеспечение для автоматизированного рабочего места студента. Результатом применения данной тестирующей системы контроля знаний является повышение эффективности труда преподавателя, сокращение затрат рабочего времени на проверку, объективность выставляемой оценки.

Ключевые слова и фразы: контроль знаний, тестирование, тестирующая система.

Современные системы контроля качества, как на производстве, так и в процессе обучения представляют собой совокупность компьютерного оборудования, программного и методического обеспечения. Разработка и использование соответствующего программного обеспечения позволяет осуществлять эффективную систему контроля и управления качеством в образовании.

Одной из задач повседневного труда преподавателя является необходимость осуществлять текущий контроль знаний учащихся.

Формы контроля, применяемые преподавателями, очень разнообразны, но наиболее часто используются письменный или устный опросы. К сожалению, эти формы не лишены недостатков. При проведении устного опроса – это относительно большая затрата времени занятия при небольшом количестве выставляемых оценок, при проведении письменных работ количество оценок возрастает, но много времени уходит на проверку.

Система компьютерного тестирования позволяет отчасти решить эти проблемы, предоставляя возможность преподавателю оперативно (затрачиваемое на тестирование время зависит от количества и сложности заданий) и объективно (оценку выставяет компьютер) определить уровень усвоения знаний, полученных всеми учащимися при изучении раздела или темы. Поэтому этот способ контроля приобретает большую популярность.

Тестовые задания могут составляться с использованием разнообразных компьютерных инструментов, начиная от различных редакторов и программ для разработки презентаций и до использования языков программирования и возможностей сети Интернет. Безусловно, у каждой системы компьютерного тестирования есть свои достоинства и недостатки.

С каждым днем требования к информационным системам возрастают. Современные системы должны удовлетворить не только запросам пользователя на получение данных, но и представление этих данных в форме, удобной для анализа.

В настоящее время темпы внедрения средств автоматизации управления очень высоки. С целью обеспечения возможности взаимодействия человека с ЭВМ в интерактивном режиме появляется необходимость реализовать в рамках автоматизированной системы управления (АСУ) так называемое АРМ — автоматизированное рабочее место.

Автоматизированное рабочее место представляет собой систему для автоматизации работ по подготовке, преобразованию, редактированию цифровой и текстовой информации, выполнения необходимых вычислений, организации взаимодействия руководителя с ЭВМ и предназначено для повышения эффективности работы пользователя.

Задачей данной работы явилась разработка автоматизированной системы тестирования студентов. Программное средство, разрабатываемое в рамках данной работы, должно удовлетворять не только запросу пользователя на быстрое получение информации, хранящейся в системе, но и должно представить эту информацию в виде, удобном для анализа. Полученная информация должна быть достоверной и отражать положение дел на текущий момент времени. Кроме этого, программное средство должно быть удобным и достаточно простым в использовании.

Целью применения теста является повышение производительности труда преподавателя, экономия рабочего времени, организация его работы, исключая возможность потери и искажения данных, автоматизация процесса сбора данных с использованием современных методов передачи информации.

«SmarTest 2.1» – тестовая оболочка, предназначенная для проверки знаний учеников и студентов по разным предметам. Все файлы тестов и статистики кодируются и не поддаются изменению вручную. Любое изменение повредит файл и сделает его нечитаемым.

Программа поддерживает два типа вопросов:

- выбор одного или нескольких вариантов ответов;
- ввод своей формулировки ответа.

Перечислим пункты меню программной оболочки (среда разработки Delphi7).

Выбрать тест – выбор теста из списка имеющихся или создание нового.

Начать тест – прохождение выбранного теста.

Редактировать тест – изменение настроек и содержимого выбранного теста.

Статистика – просмотр результатов прохождений тестов.

Справка – получение подробных инструкций по работе с программой.

О программе – краткая информация о программе.

Если необходим файл теста, который задается не по умолчанию (default.tst2), нужно нажать кнопку «Выбрать тест» в Главном меню программы. Появится панель (рис. 1,а).

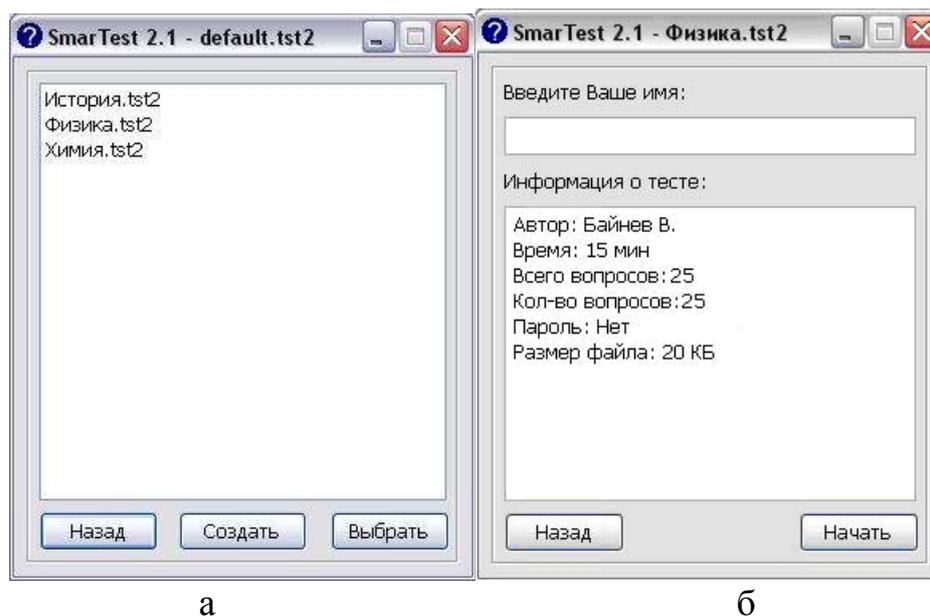


Рисунок 1. – Рабочие окна для работы с программой.

Будет представлен список всех тестов, которые находятся в каталоге программы (там, где EXE-файл). Для того, чтобы создать новый тест, нужно нажать кнопку «Создать». В появившемся диалоговом окне ввести имя для нового теста и нажать «Да», после чего он появится в списке файлов. Чтобы выбрать нужный тест, необходимо щелкнуть в списке по его имени и нажать кнопку «Выбрать» (либо двойным щелчком). Имя текущего выбранного теста будет отображаться в заголовке окна программы.

Чтобы начать прохождение теста, нужно нажать кнопку «Начать тест» в Главном меню. Появится панель (рис.1,б). Отобразится информация о выбранном тесте (автор теста, время на прохождение, количество вопросов, защищенность теста и размер). Нужно ввести свое имя в верхнее поле и нажать кнопку «Начать». Будет предложен первый вопрос из теста (рис. 2).

Сверху отображается номер текущего вопроса из полного количества. (Например, на рис. 2 это вопрос №1 из 25). Следует формулировка вопроса. Если к вопросу прилагается картинка, то она располагается справа. Ниже на экране предлагаются варианты ответа, среди которых нужно выбрать правильные, или поле для ввода своей формулировки (в зависимости от типа вопроса).

Внизу идет отсчет времени на тест, по окончании которого прохождение теста будет автоматически прервано. После того, как был дан ответ на вопрос, нужно нажать кнопку «Да», будет предложен следующий вопрос.

После завершения теста представлен результат работы (см. Статистика). Чтобы изменить содержимое теста, необходимо нажать кнопку «Редактировать тест» в Главном меню.

Если тест защищен паролем, следует сначала ввести верный пароль в появившемся окне, только после этого можно продолжить работу. Появится панель редактирования (рис. 3).

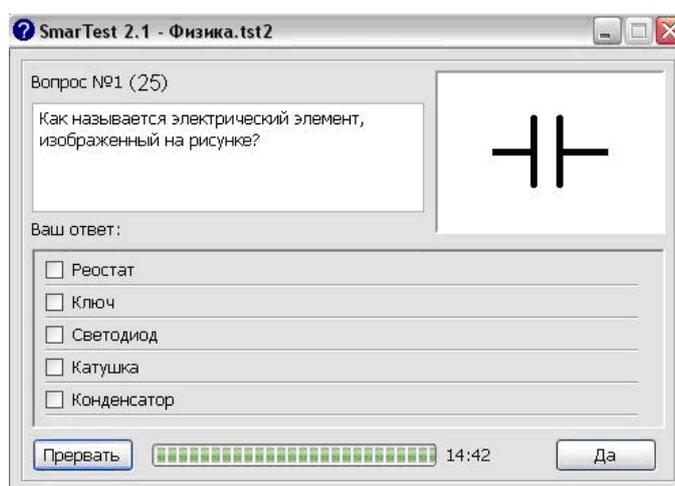


Рисунок 2. – Панель тестирования.

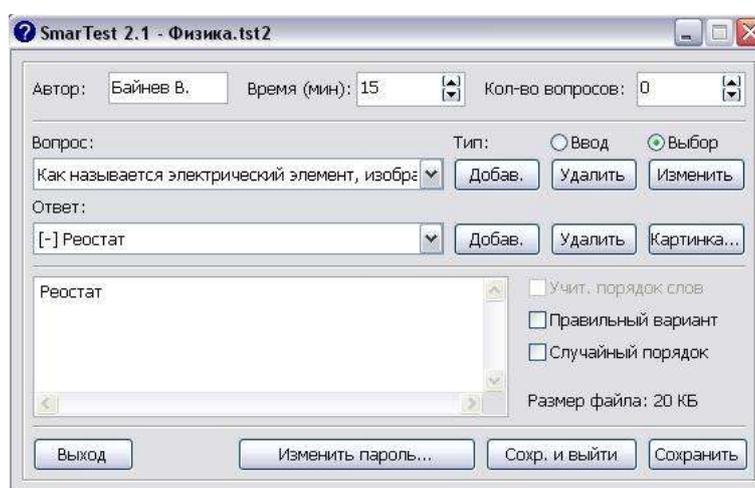


Рисунок 3. – Панель редактирования теста.

В верхней части окна можно указать автора теста, максимальное время на прохождение и количество вопросов, которые будут заданы (0 – будут заданы все вопросы теста).

Далее располагается список вопросов, входящих в тест. Чтобы добавить новый вопрос, удалить или изменить текущий, нужно нажать кнопку «Добавить», «Удалить» или «Изменить» справа от списка вопросов соответственно. Чтобы выбрать тип вопроса («Ввод» или «Выбор»), нужно отметить соответствующий пункт, располагающийся над кнопками «Удалить» и «Изменить». Ниже идет список ответов на текущий вопрос, который можно изменять кнопками «Добавить» или «Удалить» справа.

Чтобы изменить содержание ответа, нужно выбрать нужный ответ и ввести необходимую формулировку в поле, расположенное снизу от списка ответов.

Если тип вопроса подразумевает выбор ответа из предложенных, для того, чтобы указать, какой ответ является верным, необходимо выбрать изменяемый ответ из списка и установить галочку в параметре «Правильный вариант» в нужное состояние. Параметр «Случайный порядок» определяет, будут ли пред-

ложены варианты ответов случайным образом при прохождении теста. В списке ответов перед верными вариантами будет стоять «+», а перед неверными – «-».

Если тип вопроса подразумевает ввод своей формулировки, то каждый ответ задается по заложенным в программе правилам.

После завершения редактирования, чтобы сохранить изменения, необходимо нажать кнопку «Сохранить» или «Сохранить и выйти», или кнопку «Выход», если не нужно сохранять изменения.

Чтобы посмотреть результаты прохождения тестов, нужно нажать кнопку «Статистика» в Главном меню. Появится панель (рис. 4).

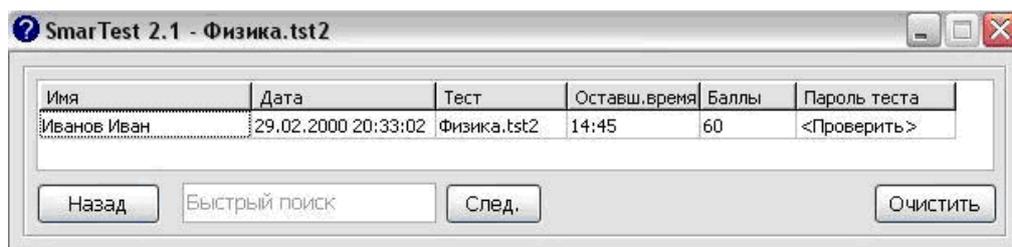


Рисунок 4. – Панель с результатами прохождения тестов.

Данная система должна обеспечить пользователя эффективными инструментами анализа накопленной информации и минимизировать его трудозатраты на технические операции с данными.

УДК 378

РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОЙ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ ПО ФИЗИКЕ «ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА РОСТА КРИСТАЛЛОВ»

В. И. Дьяконова

*ГОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт
им. М. Е. Евсевьева», г. Саранск*

В преподавании физики важнейшим направлением является использование моделирующих программ и лабораторных практикумов по тем разделам, в которых невозможен натурный эксперимент. Разработана компьютерная лабораторная работа на тему «Изучение процесса роста кристаллов», предназначенная для формирования начальных представлений о процессе роста кристаллов введением понятий о параметрах и характеристиках этого процесса.

Ключевые слова и фразы: эксперимент, модель, рост кристаллов, метод Монте-Карло.

Одним из наиболее эффективных средств активизации учебного процесса по физике является использование информационно-коммуни-

кационных технологий. Накопленный к настоящему времени опыт применения информационных и дистанционных технологий позволяет говорить о ряде преимуществ этих форм организации учебного процесса:

- становится возможной принципиально новая организация самостоятельной работы обучаемых;
- возрастает интенсивность учебного процесса;
- учебные материалы доступны в любое время;
- появляется дополнительная мотивация к познавательной деятельности;
- возможен самоконтроль степени усвоения материала по каждой теме неограниченное количество раз и т.д.

Важнейшей составляющей использования ИКТ в учебном процессе является наличие цифровых образовательных ресурсов учебного назначения, включающих в себя:

- электронные и сетевые учебные пособия и учебно-методические комплексы, рассчитанные на самостоятельное обучение и содержащие кроме методических материалов глоссарий, научный обзор учебного материала, перечень умений и упражнения по их освоению;
- обучающие системы на базе мультимедиа-технологий (презентации, видеоматериалы, анимации, интерактивные обучающие курсы, видеокурсы);
- компьютерные обучающие программы, интеллектуальные тренажеры и электронные задачки, позволяющие самостоятельно изучать учебные курсы или их отдельные разделы;
- активные семинары в виде дискуссий, «круглых столов», ролевых и деловых игр и других форм, имитирующих различные игровые и профессиональные ситуации;
- электронные энциклопедии, интерактивные справочники;
- виртуальные лаборатории;
- системы сетевого тестирования, контроля и оценки знаний;
- развивающие игры.

В статье описана разработанная нами компьютерная лабораторная работа на тему «Изучение процесса роста кристаллов», предназначенная для формирования начальных представлений о процессе роста кристаллов введением понятий о параметрах и характеристиках этого процесса.

Вся компьютерная лабораторная работа состоит из трех относительно самостоятельных частей: теоретической, собственно лабораторной работы (или моделирующей части), и контролирующей.

Теоретическая часть предназначена для формирования у обучаемого понятий об основных физических величинах (пересыщении, потоке, тангенциальном и нормальном механизмах роста), а также о параметрах, оказывающих влияние на процесс роста [1-4].

Моделирующая часть (лабораторная работа) предназначена для формирования понятий о характеристиках, описывающих процесс роста, и установления связей между ними [5].

Контролирующая часть предназначена для выяснения степени усвоения основных понятий и положений данного раздела физики.

Для создания лабораторной работы использовались следующие программы: средство для создания презентаций Microsoft PowerPoint, электронные таблицы Microsoft Excel, язык программирования Pascal, пакет трехмерной графики и анимации 3D StudioMAX.

Теоретическая часть лабораторной работы представляет собой небольшую обучающую программу информационно-справочного типа, состоящую из ряда кадров, несущих в себе различную информацию.

Переход от одного кадра к другому производится при помощи «мыши» с индивидуальной скоростью, необходимой каждому учащемуся для восприятия материала.

Первоначально обучаемому выдается информация о процессе роста кристалла как случайном процессе, состоящем из ряда элементарных актов. Затем все рассматриваемые элементарные акты (присоединение, отрыв, реиспарение, диффузия) разбираются на примере динамических изображений, которые могут просматриваться бесконечно долго, так как они построены по принципу «кинокольцовки», прерываемой нажатием клавиши «пробел».

После того как учащиеся получили некоторое представление о процессе роста, им предоставляются для рассмотрения параметры, влияющие на процесс роста, такие как температура подложки, пересыщение, поток, равновесный поток и др. С целью концентрации внимания учащихся ключевые слова выделены определенным цветом.

Необходимо отметить, что при разработке изображений соответствующим образом подбиралась цветовая палитра с целью выделения основных моментов и получения в результате наиболее оптимального восприятия всего изображения.

Затем дается понятие о зародыше, ступенях и изломах. На основе динамических изображений вводятся понятия процесса роста кристаллов на гладкой поверхности с помощью двумерных зародышей (рис. 1) с помощью ступеней тангенциальным механизмом роста (рис. 2), а также нормальным механизмом роста (рис. 3).

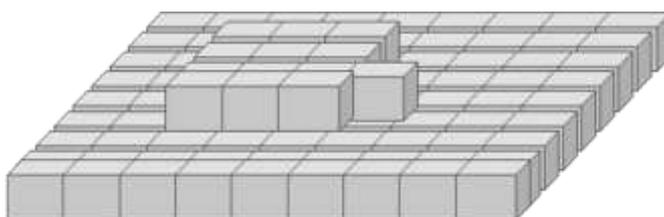


Рисунок 1.

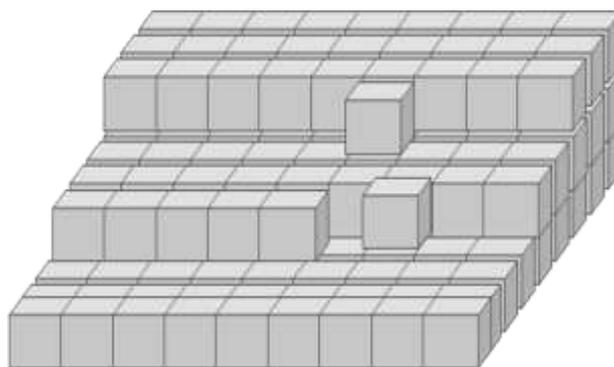


Рисунок 2.

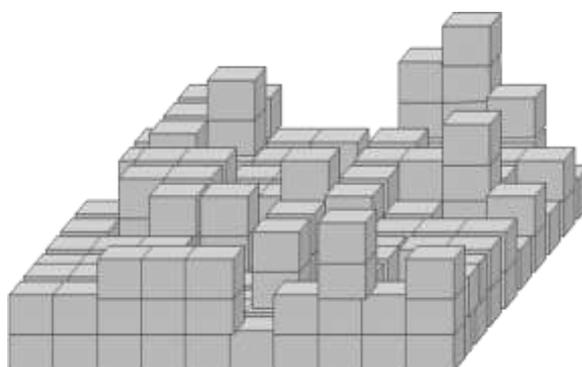


Рисунок 3.

Основой компьютерной лабораторной работы является моделирующая часть. Моделирование роста кристаллов проводится на простой кубической модели Косселя с помощью метода Монте-Карло.

Имитационно-моделирующая программа содержит интерактивную модель процесса роста, в которой учащийся может изменять параметры роста и более глубоко исследовать этот процесс.

Для изучения процесса роста можно выбрать один из пунктов меню:

1. Скорость роста.
2. Шероховатость.
3. Переход от тангенциального роста к нормальному росту.
4. Выход в главное меню.

В каждом из пунктов меню учащийся может выбрать для изучения одну из характеристик роста или явление перехода от одного к другому механизму роста, после чего выдается соответствующая информация о выбранной характеристике или явлении.

После выбора какой-либо характеристики учащемуся нужно определить, какую зависимость он хочет исследовать: от времени или от пересыщения при постоянстве остальных параметров.

При этом исследование зависимостей происходит с помощью построения нескольких графиков.

После прохождения теоретической и моделирующей частей работы учащийся должен пройти тест, содержащий 29 вопросов закрытой и открытой форм.

В вопросах предусмотрена возможность исправления случайных действий.

Если учащийся подтверждает правильность, введенный ответ анализируется, если нет, то учащийся может снова ответить на тот же вопрос.

При повторных ответах в вопросах закрытой формы варианты ответов меняются местами случайным образом, что исключает возможность «синхронной» работы учащихся на соседних машинах.

Описанная компьютерная лабораторная работа позволяет создать визуальную модель сложного стохастического процесса, не имеющего аналитического решения – роста кристаллов, который невозможно создать в учебной лаборатории другим способом.

Использование моделирующих программ позволяет обучаемым самостоятельно исследовать явления, изменяя входные данные или параметры, строить собственные гипотезы о возможных тенденциях изменения переменных.

Безусловно, такая замена реального эксперимента не формирует у обучаемых соответствующих экспериментальных умений и навыков, однако она может обеспечить изучение физики явления и закрепить необходимые знания.

Литература

1. Александров, Л. Н. Моделирование на ЭВМ получения тонких пленок в различных методах выращивания / Л. Н. Александров, А. Н. Коган, В. И. Дьяконова, Н. П. Тихонова, Р. В. Бочкова // Изв. ВУЗов, Физика, 1980. - № 12. - С. 67-72.
2. Гилмер, Г. Машинные модели роста кристаллов / Г. Гилмер // Успехи физ. наук. – 1981. – Т. 135, выпуск 2. – С. 317-333.
3. Грищенко, В. В. Машинное моделирование процесса развития ступенчатого рельефа на поверхности кристалла типа (100) / В. В. Грищенко, Н. Г. Ланцберг // Кристаллография. – 1979. – Т. 24, выпуск 3. – С. 574-577.
4. Мюллер-Крумбхаар, Х. Моделирование роста кристаллов методом Монте-Карло / Х. Мюллер-Крумбхаар // Методы Монте-Карло в статистической физике. – М.: Мир, 1982. - С. 287-328.
5. Черепанова, Т. А. Общий подход к моделированию роста кристаллов на ЭВМ методом Монте-Карло / Т. А. Черепанова // Рост кристаллов. - М.: Наука, 1980. – Т. 13. – С. 143-152.

МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ ВИРТУАЛЬНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ В ПРОГРАММНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ

Т. В. Кормилицына

*ГОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт
им. М. Е. Евсевьева», г. Саранск*

Рассматриваются вопросы организации и проведения виртуальных экспериментов в специализированных программах на примере приложения Mathconnex системы MathCAD.

Ключевые слова и фразы: эксперимент, компьютер, моделирование.

Роль преподавателя в осуществлении учебного процесса с использованием компьютерного эксперимента остается столь же значимой, как и при выполнении натурального эксперимента. Вариативность модели по многим параметрам позволяет гибко строить учебный процесс с учетом различных факторов, в частности, в той или иной мере индивидуализировать обучение. Неотягченность компьютерного эксперимента материей позволяет реализовывать исследовательские проекты с получением нетривиальных, заранее неочевидных для исследователя результатов. В отличие от натуральных приборов, компьютерная модель не выходит из строя, что обеспечивает надлежащее качество первичных экспериментальных данных. Благодаря использованию в необходимых случаях вычислительных подпрограмм удастся в течение ограниченного рамками занятий времени спланировать и осуществить достаточно сложные многофакторные эксперименты, корректно выполнить обработку данных [1].

Компьютерные виртуальные лабораторные работы являются современными учебными пособиями. Физика, электроника, электротехника, автоматика и электропривод принадлежат к тем наукам, изучение которых, должно сопровождаться экспериментальными исследованиями. Виртуальные эксперименты значительно ускоряют процесс освоения изучаемого материала. Никакое количество решенных задач по физике или электротехнике не может заменить опыта, приобретаемого при проведении экспериментальных исследований.

Компьютер можно рассматривать как универсальный лабораторный стенд. Виртуальные эксперименты на компьютере намного дешевле, чем эксперименты с реальными элементами, приборами и оборудованием и абсолютно безопасны. Неправильные действия экспериментатора не приводят к поломкам виртуальных машин и выходу виртуальных лабораторных работ и приборов из строя. Виртуальные лабораторные стенды не ломаются и не сгорают.

Поскольку в компьютерном эксперименте подлинный предмет учебного познания (физические явления, приборы и т. д.) заменяется его моделью, данный вид эксперимента относится к классу модельных. В рассматриваемом

случае моделью с равным основанием можно считать как программу, воспроизводящую предмет познания, так и компьютер с введенной в него программой. В обучении физике находят применение модельные эксперименты не только в компьютерном исполнении. Примером могут служить демонстрационные опыты по делению и слиянию ядер атомов, в которых взаимодействие частиц посредством кулоновских и ядерных сил заменяется взаимодействием постоянных магнитов. В данном случае используются материальные модели. Компьютерные модели следует отнести к разряду материализованных моделей.

Отметим основные типы виртуального эксперимента.

1. Демонстрационный виртуальный эксперимент. Соответствующие программы позволяют демонстрировать различные физические явления, выяснять устройство и принцип действия приборов, машин и различных устройств. Они помогают сделать первый шаг в изучении того или иного физического явления или физического прибора. В демонстрационном виртуальном эксперименте исследователю впервые представляется реальная возможность зрительно познакомиться с изучаемым явлением.

2. Моделирующий виртуальный эксперимент. Использование моделей в учебном процессе обусловлено необходимостью повышения наглядности и научно-теоретического уровня изложения материала. При этом пользователь получает большие возможности для исследовательской, творческой деятельности, что стимулирует развитие его умственных способностей, делает усваиваемые знания глубже и прочнее.

3. Графический виртуальный эксперимент может играть очень важную роль при исследовании физических явлений, если зависимость одних физических величин от других выводится компьютерной программой на экран в виде графиков

4. Вычислительный виртуальный эксперимент во многом аналогичен обычному (натурному) эксперименту. Он предполагает планирование эксперимента, создание экспериментальной установки, выполнение контрольных испытаний, проведение серийных опытов, обработку экспериментальных данных, их интерпретацию, и т. д. Однако вычислительный эксперимент проводится не с реальным объектом, а с его математической моделью, и роль экспериментальной установки играет оснащенный специальной программой компьютер. Компьютерные технологии позволяют проводить физические эксперименты без реальных физических приборов. Для этого можно воспользоваться виртуальными приборами – компьютерными программами-симуляторами. В интернете можно найти много виртуальных приборов, которые можно использовать в демонстрационном, лабораторном и исследовательском эксперименте.

Специализированные компьютерные программы позволяют оперативно продемонстрировать необходимый эксперимент на компьютере, смоделировать изучаемый процесс, построить графики изменяющихся величин во время компьютерного эксперимента и т. д., то есть сочетают в себе основные функции всех четырех выделенных типов виртуального эксперимента.

Приложение MathConnex – новое средство, примененное в системе MathCAD 7. 0 PRO. Оно выполняет две важнейшие и чрезвычайно мощные функции:

– служит для интеграции различных приложений с системой MathCAD и обеспечения их совместной работы с использованием объектных связей OLE2;

– выполняет функции имитационного моделирования моделей, представленных типовыми блоками в виде функциональной схемы.

Подготовка документов в системе MathConnex сводится к созданию блок-схемы решаемой задачи. Блок-схема может содержать определенные встроенные компоненты, связи между ними и текстовые комментарии. Все это размещается в окне документов.

В функциональную схему имитируемых устройств могут входить блоки с описанием их довольно сложных функций на языке системы MathConnex – ConnexScript.

Нами были исследованы различные имитационные модели и проведена настройка их для решения сходных задач с другими исходными данными. Описаны алгоритмы настройки таких моделей [2].

Система MathConnex является вполне самостоятельным приложением, включенным в систему MathCAD и выполняющим функции системного интегратора. Благодаря этому возможно простое и наглядное установление сложных взаимосвязей между различными приложениями: математической системой MathCAD, матричной системой MatLAB, графической системой Ахум, электронными таблицами Excel из пакета MicrosoftOffice. Мощь такой объединенной системы возрастает многократно, что позволяет использовать для решения задач пользователя целый арсенал различных программных систем, включая встроенные в них специфические и подчас уникальные функции.

Большинство приложений, разработанных для работы в среде операционной системы Windows 95/97, такой особенностью обладают. Это открывает для рядового пользователя возможности создания сложных программных систем, решающих самые разнообразные и сложные исследовательские задачи.

Литература

1. Кормилицына, Т. В. Вычислительный эксперимент и компьютерные модели в свободном программном обеспечении / Т. В. Кормилицына // Учебный эксперимент в образовании: науч.-метод. журнал под ред. проф. В.К. Свешникова. – 2010. – № 1. – С. 18-22.
2. Кормилицына, Т. В. Исследование построения и настройки имитационных моделей в интеграторе Mathconnex системы MathCAD / Т. В. Кормилицына, Т. В. Редина // Информационные технологии в образовании: Материалы Всеросс. науч.-практ. Интернет-конференции 25 октября – 10 ноября 2010 года, г. Саранск под ред. Нечаева В. А., д.т.н., проф. и др.; Мордов. гос. пед. ин-т. – Саранск, 2010. – С. 80-82.

О НЕОБХОДИМОСТИ ЭКСПЕРТИЗЫ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Т. А. Вяргизова, В. И. Дьяконова

*ГОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт
им. М. Е. Евсевьева», г. Саранск*

В статье раскрывается необходимость проведения экспертизы электронных программных образовательных ресурсов, приведен анализ учебного диска по физике «Виртуальная школа Кирилла и Мефодия. Уроки физики Кирилла и Мефодия»

Ключевые слова и фразы: экспертиза, электронные образовательные ресурсы.

Развитие современной системы образования тесно связано с активным внедрением достижений информационных технологий в процесс обучения. Это касается новых форм и средств обучения, основанных на использовании информационных и телекоммуникационных технологий. К их числу относятся электронное и дистанционное обучение, предполагающее активное использование качественно нового вида учебной литературы - образовательных электронных программных средств [1].

Использование электронных программных средств осуществляется по «нарастающей» как в системе общего среднего образования, так и в системе начального, среднего и высшего профессионального образования. Основными причинами являются: хронический дефицит учебно-методической литературы, особенно в системе начального и среднего профессионального образования; возможность организации активных форм и методов обучения с привлечением средств компьютерной визуализации, моделирования изучаемых объектов, явлений, аудирования, автоматизации контроля [2].

Существует большое количество самых разнообразных программно-педагогических средств по физике. Однако качество этой продукции не обеспечивает условий безопасного, педагогически целесообразного и эффективного ее применения в образовательном процессе.

Особенно опасны возможные негативные последствия психолого-педагогического воздействия, оказываемого на ученика информационно-емким и эмоционально-насыщенным материалом, представляемым электронным учебным средством.

Опасность связана с использованием недопустимого объема учебной информации, представленной на экране; с несоответствием представляемой на экране информации (по структуре, качеству) возрастным и (или) индивидуальным возможностям обучаемого; с необеспеченностью позитивным «психологическим климатом» информационного взаимодействия с объектами виртуальных экранных миров [3].

В этой связи необходима грамотная экспертиза, которая предотвратит использование некачественной электронной педагогической продукции, применение которой может нанести серьезный вред физическому и психическому здоровью молодого человека, дискредитируя при этом позитивный образовательный потенциал средств информационных и коммуникационных технологий.

Во «Временном положении об экспертизе образовательных электронных изданий и ресурсов (ЭИР)», утвержденном 24 июня 2002 г. заместителем министра образования Российской Федерации и действующем до настоящего времени, комплексная экспертиза включает в себя техническую экспертизу, содержательную экспертизу, экспертизу дизайн-эргономики.

На основе этого положения и на основе анализа программных продуктов, представленных на современном рынке информационных технологий в образовании, был сформулирован ряд требований к современным обучающим программным комплексам и на их основе этого был сделан анализ учебного диска по физике «Виртуальная школа Кирилла и Мефодия. Уроки физики Кирилла и Мефодия».

Анализ диска показал, что он соответствует требованиям «Временного положения об экспертизе образовательных электронных изданий и ресурсов». Были выявлены достоинства электронного пособия по физике: с помощью Виртуальной школы Кирилла и Мефодия можно самостоятельно изучить физику, подготовиться к экзамену, повысить эрудицию; диск имеет защиту от несанкционированных действий, без знания логина и пароля невозможен вход в систему; интерфейс удобен и логичен, организация данных продумана очень хорошо, разработчики снабдили материалы энциклопедии множеством ссылок и кратких справок, которые облегчают понимание статей и помогают пользователю глубже разобраться в интересующем его вопросе.

Большое количество видео и анимационных материалов, слайдов и картинок, а также таблиц и схем позволяет наглядно рассмотреть некоторые процессы и технологии, материал предполагает множество различных способов работы с энциклопедией, начиная от последовательного освоения, заканчивая «точечными консультациями». Диск содержит 27 мультимедийных уроков: уроки полностью соответствуют требованиям современной системы образования, создавались ведущими специалистами отечественной педагогики, которые взяли за принцип девиз: «Просто о сложном», простота подачи материала, удобство использования, красочность, наглядность дают высокие результаты.

Уроки физики Кирилла и Мефодия включает в себя тестирование по каждому уроку и всему курсу: оценочная система поможет проследить динамику успеваемости, правильно скорректировать процесс обучения; одним из преимуществ является не только возможность использования различных типов данных, но и широкие возможности для осуществления оперативного поиска требуемой информации.

Были выявлены недостатки: учебный диск «Виртуальная школа Кирилла и Мефодия. Уроки физики Кирилла и Мефодия» нельзя использовать в

локальной сети класса; не предусмотрено регулирование скорости изучаемого материала в зависимости от индивидуальных способностей учащихся. Несмотря на это, диск по физике «Виртуальная школа Кирилла и Мефодия. Уроки физики Кирилла и Мефодия» подходит для использования его на уроках физики в школе.

Литература

1. Бабешко, В. Н. Система оценки качества программных комплексов для дистанционного обучения / В. Н. Бабешко, М. И. Нежурина. – М.: ЦДО МИЭМ, 2004. – 210 с.
2. Гриншкун, В. В. Образовательные электронные издания и ресурсы / В. В. Гриншкун, С. Г. Григорьев // Учебно-методическое пособие для студентов педагогических вузов и слушателей системы повышения квалификации работников образования. – Курск: КГУ, М.: МГПУ, 2006. – 265 с.
3. Грачева, А. П. Обучение учителей информатики мерам здоровьесбережения школьников при использовании образовательных ресурсов сети Интернет / А. П. Грачева // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». – М.: РУДН, 2006. – №1(3). – С. 49-53.

УДК 004.9

КОМПЬЮТЕРНОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ФИЗИКЕ

С. С. Котова, В. И. Дьяконова

ГОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт им. М. Е. Евсевьева», г. Саранск

Статья посвящена рассмотрению проблемы реализации компьютерного сопровождения системы контроля знаний учащихся по физике.

Ключевые слова и фразы: контроль, компьютерное тестирование, инструментальная среда.

Управлять процессом обучения возможно лишь на основании данных контроля над его течением. Среди всего многообразия форм контроля компьютерное тестирование как особый инновационный вид тестирования представляется нам наиболее эффективной. Проведение тестового контроля знаний существенно повышает мотивацию обучения и заинтересованность учащегося [1], поэтому важно, чтобы процесс организации компьютерного тестирования имел грамотно спроектированную и реализованную информационную систему поддержки.

Эффективность контроля знаний при компьютерном тестировании напрямую зависит от возможностей инструментальной среды, в которой разрабатывается тест, актуальной является проблема выбора средства компьютерного сопровождения системы контроля.

Нами был выделен ряд критериев для определения оптимальной среды разработки компьютерных тестов, среди которых администрирование и обработка результатов тестирования, формирование теста, вставка объектов в тест, настройка параметров текста, дополнительные возможности, авторство и стоимость. Проведенный анализ позволяет сделать вывод о том, что все рассмотренные программы (MSExcel, MyTest, SunRavTestOfficePro) обладают достаточно широкими возможностями для разработки и проведения компьютерного тестирования, однако наиболее оптимальным инструментом является свободно распространяемая тестовая оболочка MyTest.

Следующим этапом в рассмотрении компьютерного сопровождения тестового контроля автором стала разработка тестов по разделу физики 9 класса «Механические колебания и волны. Звук». Содержание заданий определялось в соответствии с образовательным стандартом и программой соответствующей учебной дисциплины. При разработке учитывались следующие требования [2]:

- каждое задание имело свой порядковый номер и эталон решения;
- задания одной формы сопровождалась стандартной инструкцией, предваряющей формулировку заданий в тесте;
- задание было понятным и кратким по форме (исключение составили текстовые задачи).

Составленные тестовые задания использовались на различных этапах обучения с целью закрепления, обобщения и систематизации, а так же при проведении итогового контроля. Весь процесс был автоматизирован с помощью оболочки MyTest.

Применение компьютерного тестирования для контроля уровня знаний, несомненно, обладает преимуществами перед традиционными методами контроля, среди которых технологизация, оперативность и снижение уровня трудоемкости [3]. Учебная работа, основанная на компьютерном сопровождении тестового контроля, позволила преодолеть многие трудности, связанные с организацией усвоения знаний учащимися по разделу «Механические колебания и волны. Звук» курса физики 9 класса, и продуктивно использовать время, отводимое на освоение современными стандартами и учебными планами.

Литература

1. Кабанова, Т. А. Тестирование в современном образовании: пособие для учителя / Т. А. Кабанова, В. А. Новиков. – М.: Высшая школа, 2010. – 384 с.
2. Аванесов, В. С. Композиция тестовых заданий: учеб. пособие / В. С. Аванесов. – М.: Академия, 1998. – 256 с.
3. Мархель, И. И. Компьютерная технология обучения / И. И. Мархель // Педагогика. -1990.-№5. – С 96.

УДК 004:37.01

ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ И МЕТОДИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНИКА ПО ЯДЕРНОЙ ФИЗИКЕ

Е. В. Малинова, В. И. Дьяконова

*ГОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт
им. М. Е. Евсевьева», г. Саранск*

Данная статья посвящена методике использования электронного учебника по ядерной физике, необходимости использования данного учебника на уроках физики.

Ключевые слова и фразы: ядерная физика, электронный учебник, требования, предъявляемые к учебнику.

Ядерная физика является одним из самых сложных разделов физики в понимании учеников. Главной сложностью преподавания является отсутствие наглядности. Сложность обучения связана с ограничением показа реальных экспериментов по ядерной физике (моделирование опыта Резерфорда, модель «Ядерного реактора», процесс альфа – распада и бета – распада). Причиной этому является то, что большинство экспериментов могут производить вредное воздействие на организм человека и не способностью школ полностью принять все средства предосторожности для исключения различных видов инцидентов.

Для активного овладения конкретной предметной областью необходимо не только изучить теорию, но и сформировать практические навыки в решении задач. Для этого нужно научиться строить физические модели изучаемых процессов и явлений, проектировать алгоритмы решения и реализовывать их в виде программ [3].

Для достижения этой цели был разработан электронный учебник, который включает в себя серию модельных программ, обеспечивающих графическую иллюстрацию структуры и работы алгоритмов, что позволяет не только повысить степень их понимания, но и способствует развитию у школьника интуиции и образного мышления.

Целесообразность использования модели разработанного учебника при обучении основам ядерной физике обусловлена следующими причинами:

- отсутствием лабораторного практикума как такового на уроке – практикум заменяется компьютерным лабораторным практикумом (изучение ядерных реакций, энергии связи на компьютерных моделях);
- ограниченностью демонстрационного эксперимента – демонстрации по ядерной физике транслируются на экране с помощью мультимедийной аппаратуры и персонального компьютера;
- малой степенью наглядности – использование компьютерных презентаций и анимации физических процессов снимает данную проблему;

- сложностью при решении задач – автоматическое решение задач по предложенным учениками формулам в электронных таблицах, использование компьютерных моделей при решении задач.

Используемая технология позволит учащимся осознать модельные объекты, условия их существования, улучшая, таким образом, понимание изучаемого материала и, что особенно важно, их умственное развитие, повлияет на результаты выпускного экзамена по физике.

На уроке учитель может использовать разработанный электронный учебник следующим образом [2]:

- для демонстраций и иллюстраций текстов, формул, фотографий, схем;
- при изучении нового материала;
- для демонстраций фотографий ученых, их кратких биографий;
- для иллюстрации методики решения разноуровневых задач;
- для проведения лабораторного практикума;
- для контроля за уровнем знаний учащихся;
- для творческих, исследовательских заданий;
- для создания компьютерных моделей физических процессов;
- для решения экспериментальных задач с использованием компьютерного эксперимента.

При разработке электронного пособия использовались гипертекстовые и мультимедиа средства [1].

Электронный учебник соответствует требованиям, предъявляемым к таким программно-педагогическим средствам:

- информация по выбранному курсу хорошо структурирована и представляет собою законченные фрагменты курса с ограниченным числом новых понятий;
- каждый фрагмент, наряду с текстом, представляет информацию в видео демонстрациях;
- видеoinформация сопровождает разделы, которые трудно понять в обычном изложении;
- текстовая часть сопровождается многочисленными перекрестными ссылками, позволяющими сократить время поиска необходимой информации.

Литература

1. Кораблёв, А. А. Информационно-телекоммуникационные технологии в образовательном процессе /А. А. Кораблёв // Школа. – 2006. - № 2. – С. 37-39.
2. Захарова, И. Г. Информационные технологии в образовании: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений /И. Г. Захарова. – М.: Просвещение, 2003. – 240 с.
3. Гасов, В.М. Методы и средства подготовки электронных изданий: Учебное пособие / В. М. Гасов, А. М. Цыганенко. – М.: МГУП, 2001. – 735 с.

УДК 004.9

ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДСТВ МУЛЬТИМЕДИА К ПРОВЕДЕНИЮ УРОКА ПО ФИЗИКЕ

Г. Г. Ошкина, В. И. Дьяконова

*ГОУ ВПО «Мордовский государственный институт
имени М. Е. Евсевьева», г. Саранск*

Проводится анализ современных средств мультимедиа, используемых при обучении физике в общеобразовательной средней школе.

Ключевые слова и фразы: мультимедиа, интерактивная доска, виртуальная реальность, виртуальная лабораторная работа.

Использование информационно-коммуникационных технологий открывает для учителя новые возможности в преподавании своего предмета. Современные программно-педагогические средства и телекоммуникационные средства развиваются с калейдоскопической быстротой [3]. Для учителя физики важно ориентироваться в основных программно-педагогических средствах, а также знать, для каких дидактических целей они могут использоваться.

Средства мультимедиа обладают большим эмоциональным зарядом за счет одновременного воздействия графической, звуковой, фото и видео - информации [2, 5].

Целесообразность применения мультимедиа в образовании объясняется в основном тем, что, как правило, презентации, сопровождаемые красивыми изображениями или анимациями, являются более привлекательными, чем статический текст, и они могут поддерживать необходимый эмоциональный уровень, дополняя представляемый материал, способствуя повышению эффективности обучения. Кроме того, средства мультимедиа позволяют продемонстрировать школьникам такие опыты, выполнение которых весьма затруднительно, а иногда и невозможно в школьных условиях.

В настоящее время в обучении физике широко применяются различные программно-педагогические средства – обучающие компьютерные программы и программные среды, интерактивные доски, виртуальные лабораторные работы.

Используя учебные имитационные компьютерные программы, учитель может представить изучаемый материал более наглядно, показать модели физических экспериментов, для которых нет оборудования в школе. Например, «Задачник по физике. Оптика. Волны» позволяет учащимся наблюдать имитационные эксперименты по интерференции и дифракции, «Физика в картинках» позволяет показывать «Зоны Френеля», «Опыт Майкельсона», опыты по поляризации света.

Можно предложить использование компьютера в кабинете физики различными способами:

- с целью демонстрации, обучения и тестирования готовые обучающие и демонстрационные программы, современные мультимедийные интерактивные компьютерные диски;
- в качестве компьютерных проектных сред;
- для готовых компьютерных лабораторных комплексов при проведении экспериментов, демонстраций, измерения физических величин, для лабораторных работ;
- в качестве самостоятельных проектных исследований с использованием АЦП (аналого-цифровых преобразователей) и компьютера;
- для телекоммуникационных технологий обучения физике.

Составной частью понятия «виртуальная лабораторная работа» [4] является распространенное техническое понятие виртуального инструмента – набора аппаратных и программных средств, добавленных к обычному компьютеру таким образом, что пользователь получает возможность взаимодействовать с компьютером как со специально разработанным для него обычным электронным прибором. Важной задачей обучения является развитие самостоятельности учащихся в выполнении физического эксперимента. Компьютер позволяет моделировать ситуации, нереализуемые в физических экспериментах. Хотя такая лабораторная работа не может заменить настоящую с реальными физическими приборами, ее выполнение формирует у учащихся навыки, необходимые и для реального эксперимента.

У виртуальной лабораторной работы есть и неоспоримые преимущества, так как она позволяет проводить компьютерные лабораторные эксперименты по физике для случаев, когда постановка реального эксперимента затруднена (например, нет определенного оборудования, возникла неожиданная поломка и т.д.).

Виртуальные лабораторные работы являются своеобразной аналогией, если не возможной «заменой» лабораторного оборудования школьных предметных кабинетов.

Литература

- 1.Егорова, Ю. Н. Мультимедиа технологии как средство повышения эффективности обучения в школе / Ю. Н. Егорова // Информатика. – 2004. – №7. – С. 99–101.
- 2.Колганов, А. Системы мультимедиа сегодня /А. Колганов //HARD'n'SOFT, – 1995. – № 4. – С. 39– 53.
- 3.Новые педагогические и информационные технология в системе общего и профессионального образования: Монография. – Омск: Изд-во Ом. Гос. Пед. Ун-та. – 1999. – 187 с.
- 4.Монахов, В. В. Виртуальная лаборатория «Физика» /В. В. Монахов // URL/<http://barsic.spbu.ru>.
- 5.Смольянова, О. Г. Мультимедиа для ученика и учителя / О. Г. Смольянова // Информатика. – 2002. – № 2. – С. 48 - 54.

УДК 004.738

РАЗРАБОТКА WEB-ПРИЛОЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЯЗЫКА PHP

Е. М. Юрганова

*ГОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт
им. М. Е. Евсевьева», г. Саранск*

Анализируются особенности программирования на языке PHP, его возможности для разработки web-приложений (скриптов). Рассмотрено создание скрипта средствами языка PHP на конкретном пример.

Ключевые слова и фразы: web-приложение, скрипт, язык PHP.

В области программирования для сети PHP – один из популярных скриптовых языков (наряду с JSP, Perl и языками, используемыми в ASP.NET) благодаря своей простоте, скорости выполнения, богатой функциональности, кроссплатформенности и распространению исходных кодов на основе лицензии PHP. Язык PHP постоянно совершенствуется, и ему обеспечено долгое доминирование в области языков web-программирования.

Язык PHP – скриптовый язык программирования общего назначения, интенсивно применяемый для разработки web-приложений. Этот язык поддерживается большинством хостинг-провайдеров и является одним из лидеров среди языков программирования, применяющихся для создания динамических web-сайтов. Популярность в области построения web-сайтов определяется наличием большого набора встроенных средств для разработки web-приложений.

Область применения PHP направлена на написание скриптов, работающих на стороне сервера. Язык способен решать те же задачи, что и другие CGI-скрипты, в том числе обрабатывать данные html-форм, динамически генерировать html страницы. Другой областью является создание скриптов, выполняющихся в командной строке. С помощью языка PHP создают скрипты, которые будут исполняться вне зависимости от web-сервера и браузера на конкретной машине. Такой способ использования PHP подходит для скриптов, которые должны выполняться регулярно, например, с помощью cron (на платформах *nix или Linux) или с помощью планировщика задач (Task Scheduler) на платформах Windows. Язык PHP можно использовать для создания оконных приложений, выполняющихся на стороне клиента.

Web-приложение является клиент-серверным приложением, в котором клиентом выступает браузер, а сервером – web-сервер [1]. Логика web-приложения распределена между сервером и клиентом, хранение данных осуществляется на сервере, обмен информацией происходит по сети. Одним из преимуществ такого подхода является тот факт, что клиенты не зависят от

конкретной операционной системы пользователя, поэтому web-приложения являются межплатформенными сервисами.

Web-приложение состоит из клиентской и серверной частей согласно технологии «клиент-сервер». Клиентская часть реализует пользовательский интерфейс, формирует запросы к серверу и обрабатывает ответы от него. Серверная часть получает запрос от клиента, выполняет вычисления, формирует web-страницу и отправляет её клиенту по сети с использованием протокола HTTP.

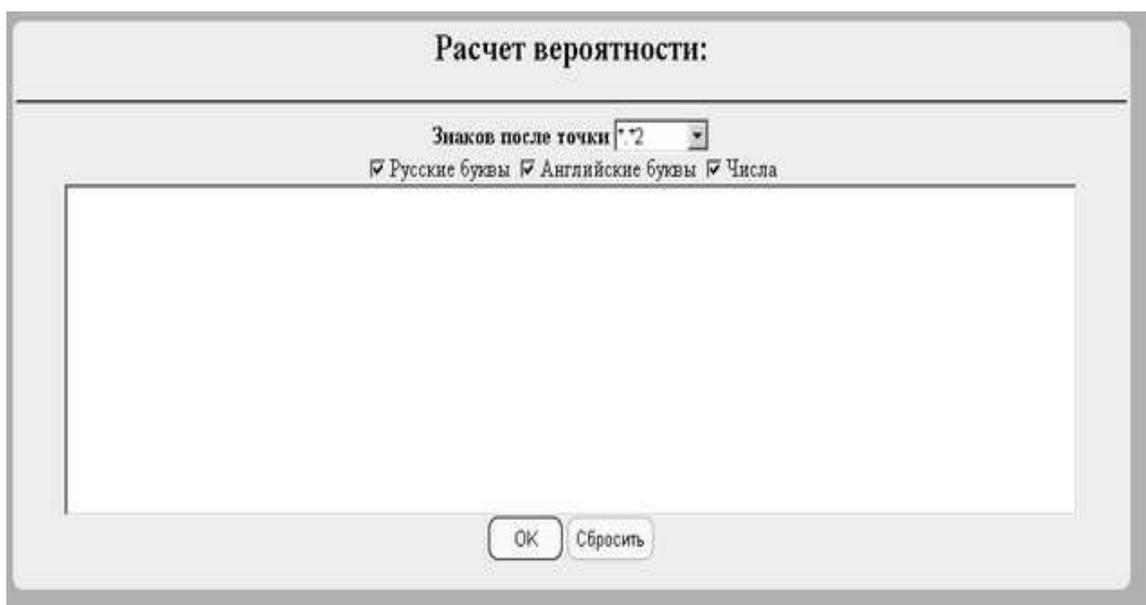
Приведенный пример создания скрипта на языке PHP, осуществляющего расчет вероятности вхождения каждой буквы или цифры в заданный текст иллюстрирует то, как видит web-приложение клиент и сервер.

Клиентская часть состоит из двух частей: до ввода и передачи данных (рис.1), и после обработки данных сервером и выдачи результата (рис.2).

Сервер видит главную страницу приложения так:

```
<html>
<head>
<title>Расчет вероятности.</title>
</head>
<body bgcolor="#aaaaff">
{Содержимое страницы}
</body>
</html>
```

После получения текста скрипт считает общее количество всех символов, которые содержатся в этом тексте (буквы русского, английского алфавита, цифры), затем считает, сколько раз встречается каждая буква в тексте, и рассчитывает вероятность ее вхождения. После этого скрипт в цикле выводит это в клиентскую часть.



Расчет вероятности:

Знаков после точки

Русские буквы Английские буквы Числа

Рисунок 1. – Форма до ввода и передачи данных.

Расчет вероятности:

Знаков после точки

Русские буквы Английские Числа

abcdefghi

Английские буквы:

a = 1/9 или 0.1111 - вероятность
 b = 1/9 или 0.1111 - вероятность
 c = 1/9 или 0.1111 - вероятность
 d = 1/9 или 0.1111 - вероятность
 e = 1/9 или 0.1111 - вероятность
 f = 1/9 или 0.1111 - вероятность
 g = 1/9 или 0.1111 - вероятность
 h = 1/9 или 0.1111 - вероятность
 i = 1/9 или 0.1111 - вероятность

Общее количество символов: 9

Рисунок 2. – Форма после обработки данных сервером.

Текст программы имеет вид:

```

if($_POST['rus']){
foreach ($alf as $wp => $wd)
{$text = strtolower($_POST['text']);
  $ads = substr_count($text, $wd);
  $s=$s+$ads;}}//сумма русских букв
if($_POST['angl']){foreach ($alfangl as $wp1 => $wd1)
{$text1 = strtolower($_POST['text']);
  $ads1 = substr_count($text1, $wd1);
  $s1=$s1+$ads1;}} //сумма русских букв
if($_POST['chiss']){foreach ($chisla as $wp2 => $wd2)
{$text2 = strtolower($_POST['text']);
  $ads2 = substr_count($text2, $wd2);
  $s2=$s2+$ads2;}} //сумма чисел
  $s=$s+$s1+$s2;
//общая сумма

```

После написания текста пользователь может выбрать символы для подсчета любого типа, сервер получает весь текст в одной переменной `$_POST['text']` и считает количество символов строго по указанным критериям округления и алфавитам.

Скрипт чувствителен к регистру букв, поэтому следует использовать функцию `strtolower`. После выполнения данного фрагмента кода скрипт получит данные о количестве символов в тексте.

Далее нужно узнать количество вхождений буквы в исходный текст.

```
$alf = array ( "а"..."я");
if($_POST['rus'])
{
echo "Русские буквы:";
  foreach ($alf as $wp => $wd){
$text = strtolower ($_POST['text']);
$sads = substr_count($text, $wd);
if($sads!=0){
$des=$sads/$s;
Echo $wd.$sads."/".round($des, $okr); $t++; } } }
```

Так как алфавиты и цифры записаны в массивы, нужно поочередно брать каждую букву из массива и в цикле считать, сколько раз она встречается в тексте, определяя вероятность и округляя её значение до указанной пользователем точности.

Аналогично происходит подсчет английских букв и цифр. Действующий скрипт используется на сайте <http://wobshage.ru>.

Web-приложение может выступать в качестве клиента других служб, например, базы данных или другого web-приложения, расположенного на другом сервере.

Ярким примером web-приложения является система управления содержанием статей Википедии: множество её участников могут принимать участие в создании сетевой энциклопедии, используя для этого браузеры своих операционных систем (Microsoft Windows, GNU/Linux или любая другая операционная система), не загружая дополнительных исполняемых модулей для работы с базой данных статей.

Широкий набор функциональных возможностей языка, его несложный синтаксис и поддержка разнообразных операционных систем и web-серверов сделали язык PHP идеальным инструментом не только для быстрой разработки web-сайтов, но и для методичного построения сложных систем.

Литература

1. Веб-приложение. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/>

УДК 373.5.016:53

РАСЧЕТ РЕТЕСТОВОГО КОЭФФИЦИЕНТА НАДЕЖНОСТИ ТЕСТА ПО МЕТОДУ КЬЮДЕРА-РИЧАРДСОНА

А. А. Харитонов, А. С. Абудеев

*ГОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт
им. М. Е. Евсевьева», г. Саранск*

Статья посвящена экспериментальной проверке расчета коэффициента надежности по методу Кьюдера-Ричардсона.

Ключевые слова и фразы: тест, статистические характеристики тестовых заданий, метод Кьюдера-Ричардсона, геометрический образ тестового задания.

Создание корректного педагогического теста по дисциплине, требует немало времени и средств, поэтому работа по созданию базы данных тестовых заданий (БДЗ) проходила поэтапно.

Первый этап. Отбор учебного материала, подлежащего тестовому контролю, и проектирование его спецификации. Все вопросы теста подлежат строгой классификации по целям и задачам диагностики, вводится весовой коэффициент каждого тестового задания.

Второй этап. Создание заданий в тестовой форме по разделу «Механические колебания и волны», комплектование первичного, пробного теста. При проектировании заданий необходимо учитывать равномерное распределение заданий по структуре, трудности и важности материала.

Третий этап. Проверка первичного теста на группе испытуемых (проходила на базе МОУ СОШ №33 г. Саранска (учащиеся 10-го класса)).

Четвертый этап. Статистический анализ результатов первичного тестирования, выбраковка и корректировка тестовых заданий.

Пятый этап. Формирование теста из проверенных заданий, которые соответствуют форме различной трудности с учётом необходимого уровня усвоения знаний и максимально охватывают содержание раздела.

Шестой этап. Эмпирическая проверка теста для уточнения педагогических характеристик как отдельных тестовых заданий, так и всего теста в целом, его валидности и надёжности.

Расчет статистических параметров и результатов первичного тестирования, выбраковка и корректировка тестовых заданий проводилась на основе анализа матрицы ответов таблицы 1. Матрицы ответов получены по результатам тестирования учащихся 10-х классов по теме «Механические колебания и волны». В тестировании участвовали 15 учеников, тест содержал 36 заданий.

Из полученной матрицы были удалены строки и столбцы, состоящие только из нулей или только из единиц. Нули в этих столбцах означают, что никто из 15-ти испытуемых не справился с этими заданиями, единицы гово-

рят о том, что все испытуемые справились с заданием. В этом случае говорят, что задания не пригодны для оценивания этой группы учащихся, так как являются слишком сложными либо слишком простыми.

Таблица 1.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	
1	15x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	Yi	
2	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	11
3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	14
4	3	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	17
5	4	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	20
6	5	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	15
7	6	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	16
8	7	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	12	
9	8	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	17	
10	9	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	13	
11	10	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	11	
12	11	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	13	
13	12	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	18	
14	13	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	10	
15	14	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	11	
16	15	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	16	
17	Pj	6	2	7	8	5	6	6	0	7	1	11	3	0	3	13	3	8	10	15	7	0	0	0	0	8	1	11	8	15	0	15	12	0	7	3	9		
18	pj	0,4	0,1	0,5	0,5	0,3	0,4	0,4	0	0,5	0,1	0,7	0,2	0	0,2	0,9	0,2	0,5	0,7	1	0,5	0	0	0	0	0,5	0,1	0,7	0,5	1	0	1	0,8	0	0,5	0,2	0,6		
19	uj	9	13	8	7	10	9	9	15	8	14	4	12	15	12	2	12	7	5	0	8	15	15	15	15	7	14	4	7	0	15	0	3	15	8	12	6		
20	qj	0,6	0,9	0,5	0,5	0,7	0,6	0,6	1	0,5	0,9	0,3	0,8	1	0,8	0,1	0,8	0,5	0,3	0	0,5	1	1	1	1	1	0,5	0,9	0,3	0,5	0	1	0	0,2	1	0,5	0,8	0,4	
21	pjqj	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0	0,2	0,1	0,2	0,2	0	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0,1	0,2	0,2	0	0	0	0,2	0	0,2	0,2	0,2	

Анализ матрицы ответов позволил определить следующие показатели теста: индекс трудности каждого тестового задания, размах, моду, дисперсию первичных баллов, стандартное отклонение. Было установлено, что полученное распределение является нормальным, использовалась формула $M \approx 3 S_y$, где M - среднее значение первичных баллов, S_y - стандартное отклонение.

Определение индекса трудности является обязательным требованием к составлению тестовых заданий. Если неизвестна эмпирическая мера трудности задания, то это задание нельзя назвать тестовым. Вычисление статистических параметров необходимо для расчета ретестовой надежности всего теста по методу Кьюдера – Ричардсона согласно формуле

$$(r_H)_{KR} = \frac{m}{m-1} \left(1 - \frac{\sum_{j=1}^m p_j q_j}{S^2_x} \right)$$

где m – число заданий в тесте, p_j – доля правильных ответов на j -е задание, где $j = 1, 2, \dots, m$; $q_j = 1 - p_j$; S^2_x - дисперсия по распределению наблюдаемых баллов.

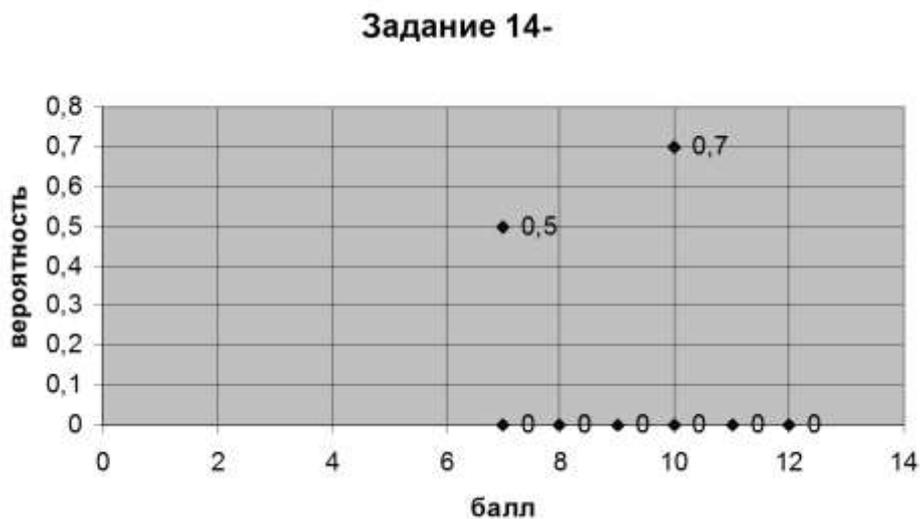


Рисунок 1. – Геометрический образ анализа тестового задания.

В ходе корректировки базы тестовых заданий составлены и отобраны 14 вопросов, коэффициент надежности теста достиг желаемого результата в $\approx 0,76$.

УДК 004.53

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ

Х. Х. Абушкин, В. А. Гореев

*ГОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт
им. М. Е. Евсевьева», г. Саранск*

Раскрываются вопросы, связанные с созданием и использованием в обучении физике одного из распространенных педагогических программных средств – электронного учебника. Приводятся иллюстрации отдельных элементов разработанного авторами электронного учебника.

Ключевые слова и фразы: компьютер, обучение, электронный учебник, обучение физике.

Под педагогическими программными средствами (ППС) понимают прикладные программы, предназначенные для организации и поддержания учебного диалога пользователя с компьютером.

Основная задача педагогических программных средств – предоставлять учебную информацию и направлять обучение, учитывая при этом индивидуальные возможности и предпочтения обучаемого. Методические требования

к педагогическим программным средствам предусматривают специфику конкретной науки и соответствующего ей учебного предмета.

Наиболее распространенным педагогическим программным средством является электронный учебник. Этот термин наиболее устойчив, и к этому типу разработок относятся большинство компьютерных курсов учебного назначения. Современный электронный учебник - это целостная дидактическая система, основанная на использовании компьютерных технологий и средств всемирной сети Интернет, ставящая целью обеспечить обучение школьников и студентов по индивидуальным и оптимальным учебным программами с управляемым процессом обучения.

Основным недостатком электронных учебников является трудность чтения больших текстов с экрана компьютера, в результате чего ухудшается восприятие информации. Для решения существующей проблемы во многих электронных учебниках реализованы два режима обучения: текстовый и звуковой. Текстовый режим можно назвать усовершенствованным аналогом книги, а звуковой – аналогом хорошо иллюстрированной лекции или учебного видеофильма. Оба режима являются различными способами представления одного и того же материала.

Электронный учебник аккумулирует в себе все основные дидактические, методические, научные и информационно-справочные материалы, необходимые как учителю, так и ученику. Кроме того, он предоставляет возможность слушателям качественно решать задачи самоконтроля усвоения материалов по учебной дисциплине, а преподавателям - объективно осуществлять текущий и итоговый контроль за успеваемостью учащихся.

Примером может служить созданный авторами электронный учебник по разделу «Динамика» школьного курса физики (рис.1).

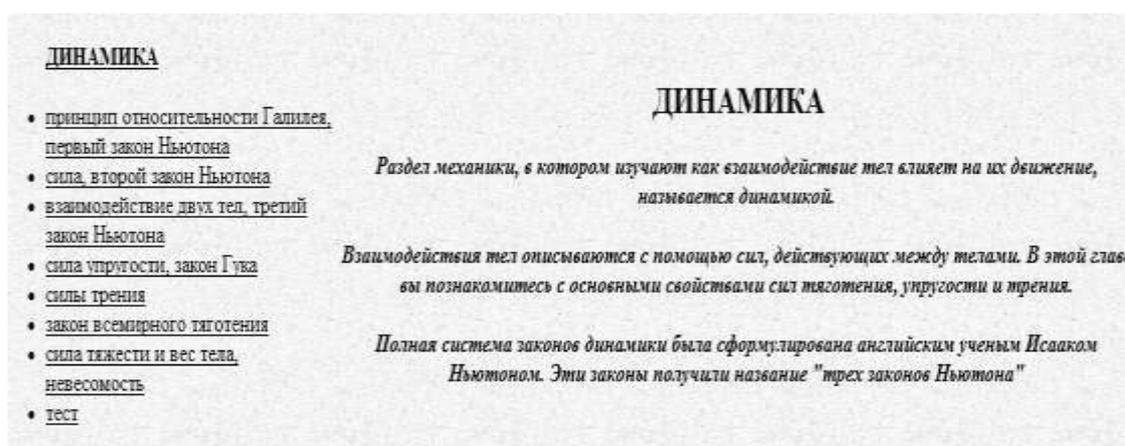


Рисунок 1. – Главная страница учебника.

Данный учебник имеет выходной формат html. Выбор формата веб – страниц обусловлен несколькими причинами:

Во-первых, этот формат поддерживается подавляющим большинством персональных компьютеров, работающих под управлением любой популяр-

ной операционной системы, что позволяет пользоваться электронным учебником без установки специальных средств просмотра на пользовательском компьютере.

Во-вторых, данный формат позволяет работать с электронным учебником как с web-сайта, так и локально на пользовательском компьютере, не имеющим выхода в сеть Интернет.

В-третьих, электронные учебники в формате html имеют относительно небольшой размер при сохранении возможности использования видео- и звуковых роликов, изображений, графиков и элементов форматирования.

В-четвертых, формат html в связке с языком JavaScript позволяет организовать тестирование по результатам усвоения материала электронного учебника. Учебник создан с учетом современных научных представлений, включает в себя раздел «Динамика» и тест. Раздел «Динамика» состоит из 7 параграфов. Каждый параграф хорошо иллюстрирован, содержит видеоматериалы (рис. 2).



Рисунок 2. - Параграф электронного учебника «Сила тяжести и вес тела, невесомость».

В ходе изучения материала ученики могут ознакомиться с биографиями великих физиков. Тест содержит 10 вопросов закрытой формы с тремя вариантами ответа. Итоговая оценка выставляется только при ответе на все вопросы. Если ученик получил неудовлетворительную оценку или полученная оценка его не устраивает, он может повторно пройти тест.

Как показали исследования, использование учебника в учебном процессе дает положительный педагогический эффект.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 004.932.2

КОМПЬЮТЕРНАЯ ПРОГРАММА АНАЛИЗА ДОМЕННЫХ СТРУКТУР В МАГНИТООПТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛАХ

А. В. Брагин, М. В. Логунов, Д. В. Пьянзин, А. А. Трифанов

*ГОУ ВПО «Мордовский государственный университет
им. Н. П. Огарева», г. Саранск*

В статье рассматривается компьютерная программа анализа изображений доменных структур в магнитооптических материалах.

Ключевые слова и фразы: компьютерная программа, доменная структура, алгоритм.

Методы цифровой обработки и анализа изображений используются в различных областях научных исследований. Специализированные среды программирования – NI Vision, MatLab (ImageProcessingToolbox) [1-3] – позволяют разрабатывать программное обеспечение для решения конкретных задач анализа изображений. В настоящей работе представлена программа анализа изображений доменных структур в магнитооптических материалах, разработанная в среде MatLab.

Регистрация доменных структур в исследуемом магнитном материале проводилась с помощью видеокамеры магнитооптическим методом, используя эффект Фарадея [4-6].

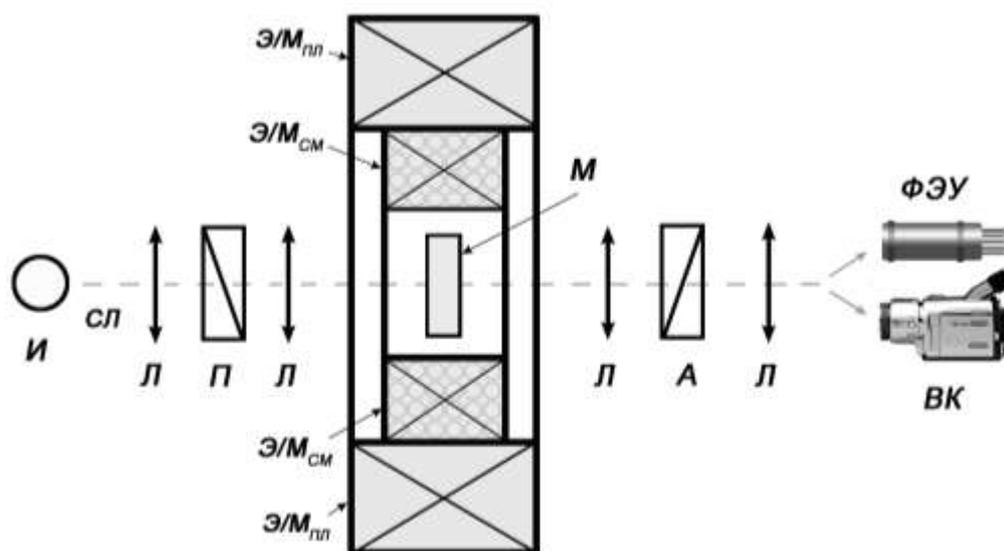


Рисунок 1. -Блок-схема магнитооптической ячейки установки.

Конструктивно магнитооптическая установка объединяет в себе оптическую и магнитную системы, образующие единое целое (рис. 1).

В структуру входят: И – источник света; СЛ – световой луч; Л – линзы; П, А – поляризатор и анализатор; Э/М – электромагниты; М – исследуемая магнитооптическая пленка; ФЭУ – фотоэлектронный умножитель; ВК – цифровая видеокамера.

Разработанное программное обеспечение позволяет анализировать изображения доменных структур с полосовыми, лабиринтными и цилиндрическими доменами (рис. 2), полученные с помощью магнитооптической установки.

Ось лёгкого намагничивания материала перпендикулярна его поверхности, по толщине материала – один домен, то есть доменная структура является фактически двумерной.

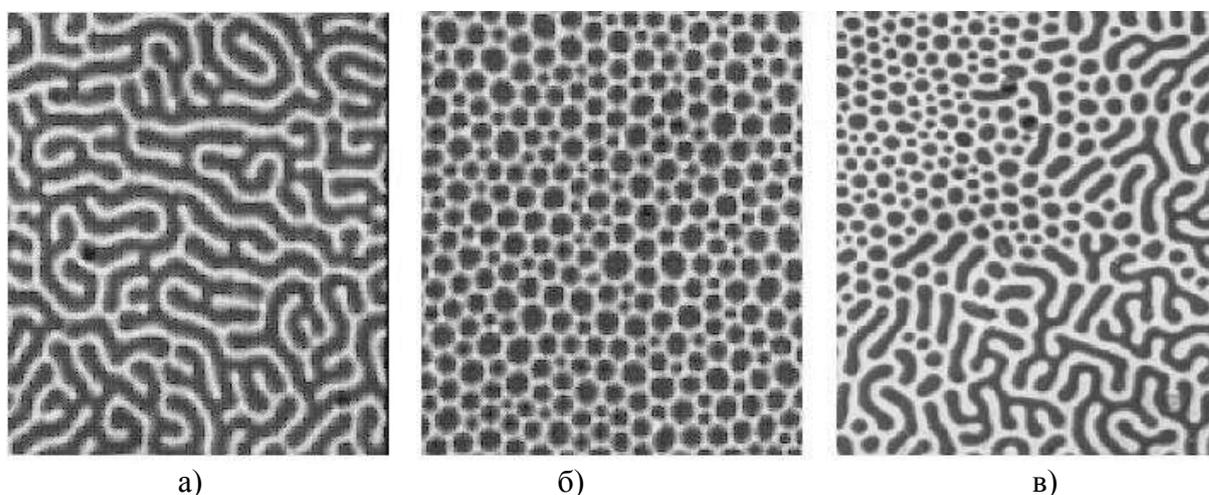


Рисунок 2. - Фотографии доменных структур: а – с лабиринтными, б - с цилиндрическими доменами; в – смешанная структура.

Алгоритмом программы (рис. 3) предусмотрены следующие функциональные возможности: захват изображения и его обработка; выделение исследуемых объектов; классификация объектов; статистический анализ объектов; создание отчета с результатами анализа.

Обработка изображения включает в себя преобразование его в полутоновое, фильтрацию и бинаризацию.

Как видно из рис. 2, домены можно условно разделить на два вида: цилиндрические и не цилиндрические. Данное разделение программно можно выполнить, используя морфологические признаки объектов, относящиеся к коэффициентам формы. Непосредственно будем использовать коэффициент заполнения, то есть отношение площади объекта к площади ограничивающего прямоугольника. Для круга этот параметр равен 0,7854. Таким образом, алгоритм поиска округлых объектов заключается в вычислении коэффициента заполнения и сравнения с эталонным, при этом необходимо задаваться определённой погрешностью, так как круглые домены на изображении не являются идеальными.

Разделение полосовых и лабиринтных доменов осуществляется на основе выявления наличия либо отсутствия ветвлений у них. Для проведения подобного анализа строится «скелет» выбранного объекта, после этого выполняется поиск ветвлений. Статистический анализ включает в себя подсчет количества объектов на изображении, а также расчет их геометрических характеристик.

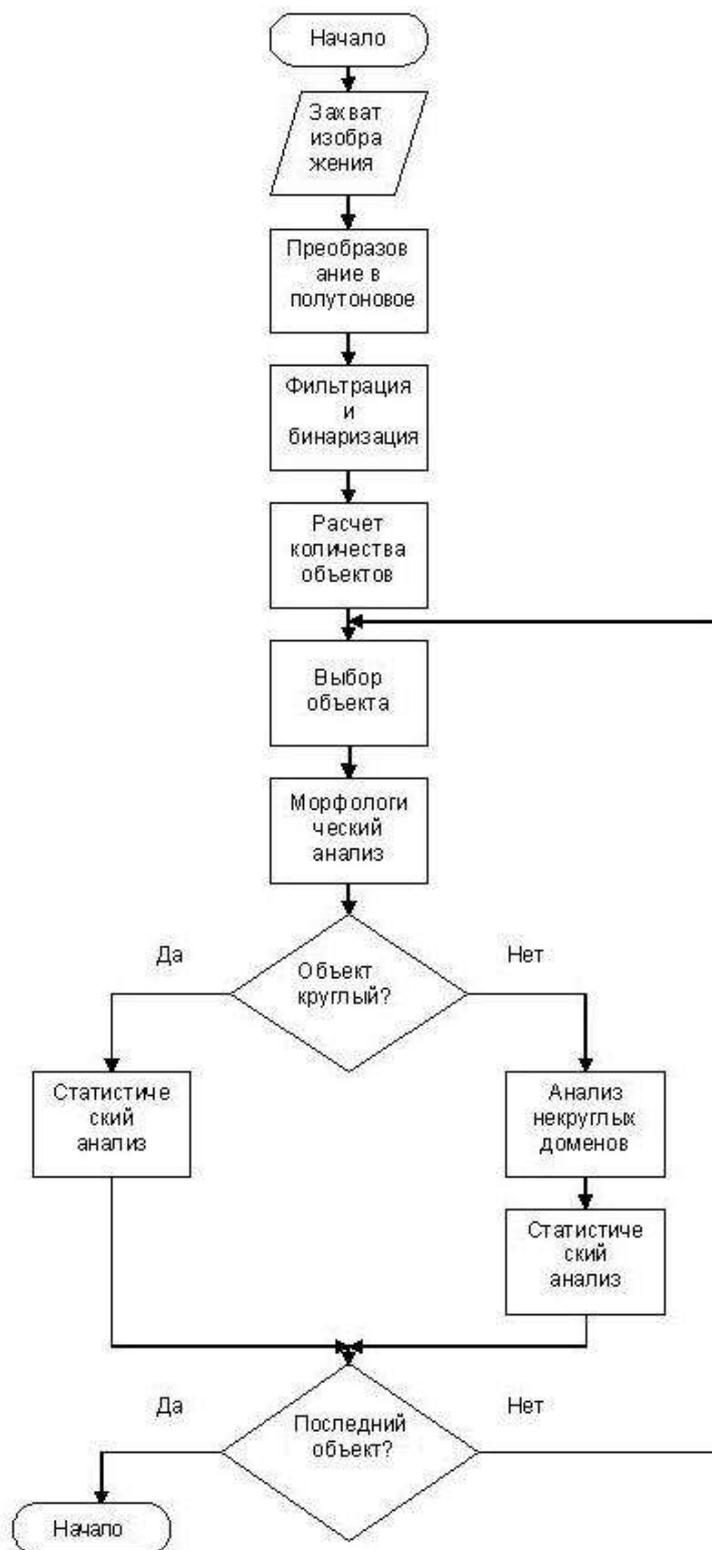


Рисунок 3. - Алгоритм программного обеспечения.

Интерфейс программного обеспечения показан на рис. 4. Интерфейс программы можно разбить на 3 области:

1. Рабочее поле, в которое загружается фотография доменов.
2. Панель управления с кнопками.
3. Меню.

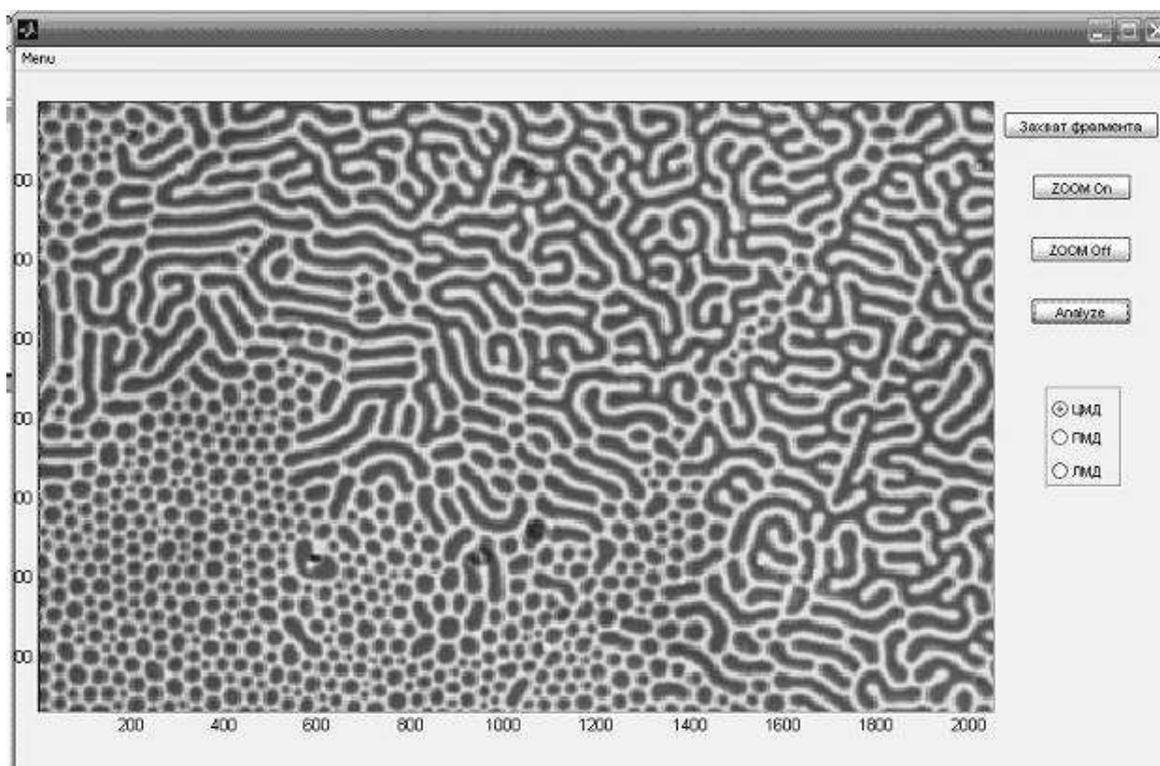


Рисунок 4. - Интерфейс программы.

После загрузки фотографии доменной структуры выбирается область для анализа. При нажатии кнопки «Захват фрагмента» на фотографии выделяется соответствующая область, которая в дальнейшем и анализируется.

Анализ выполняется после нажатия кнопки «Analyze». После его окончания программа выдает отчет с соответствующими результатами в форматах .doc или .txt.

Отчет включает в себя определение следующих параметров доменных структур: форма доменов и их количество; диаграммы распределения доменов по площади; определение эквивалентной длины доменов (для полосовых и лабиринтных); количество ответвлений у лабиринтных доменов.

Установка для автоматизированного исследования доменных структур в магнитооптических материалах и разработанное программное обеспечение используются на кафедре радиотехники НИУ «МГУ им. Н. П. Огарева» для анализа изображений двумерных доменных структур, состоящих из цилиндрических, эллиптических и лабиринтных доменов.

Алгоритм программы анализа изображений может быть расширен и использован для анализа изображений по другим признакам.

Разработанное программное обеспечение может быть использовано в процессе обучения на лабораторных практикумах в следующих дисциплинах: оптические устройства в радиотехнике; физика (магнитооптика); информационные технологии в науке и технике; сетевые и информационные технологии.

Литература

1. Визельтер, Ю. В. Обработка и анализ цифровых изображений с примерами на LabVIEW IMAQ Vision /Ю. В. Визельтер. – М.: ДМК Пресс, 2007. – 464 с.
2. Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений в среде MatLAB /Р. Гонсалес, Р. Вудс, С. Эддинс. – М.: Техносфера, 2006. – 616 с.
3. Потапов, А. А. Новейшие методы обработки изображений /А. А. Потапов, Ю. В. Гуляев, С. А. Никитов. – М.: Физматлит, 2008. – 496 с.
4. Звездин, А. К. Магнитооптика тонких пленок / А. К. Звездин, В. А. Котов. – М.: Наука, 1988. – 192 с.
5. Логунов, М. В. /М. В. Логунов, М. В. Герасимов //Физика твердого тела. – М.: РАН, 2003. – Т. 45. – С. 1031.
6. Кандаурова, Г. С. /Г. С. Кандаурова, В. Г. Пашко, В. Х. Осадченко //Физика твердого тела - М.: РАН, 2009. – Т. 51. – С. 911.

УДК 621.317

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ И СТРУКТУРЫ ОБОЛОЧКИ РАЗРЯДНОЙ ТРУБКИ НА СПАД СВЕТОВОЙ ОТДАЧИ НАТРИЕВОЙ ЛАМПЫ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

В. К. Свешников, А. Н. Камодин

*ГОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт
им. М. Е. Евсевьева», г. Саранск*

Рассматривается влияние электрического поля, обусловленного наличием распределенной емкости между лампой и окружающими предметами, и структуры оболочки разрядной трубки на спад световой отдачи натриевой лампы. Результаты исследований могут быть использованы в курсе источники света высших учебных заведений.

Ключевые слова и фразы: ионы натрия, ток насыщения, диффузия, среднее значение переменного тока, подвижность ионов, световая отдача.

При питании натриевой лампы переменным током между ней и окружающими предметами возникает электрическое поле. Оно обусловлено наличием распределенной емкости между лампой и окружающими предметами (рис.1).

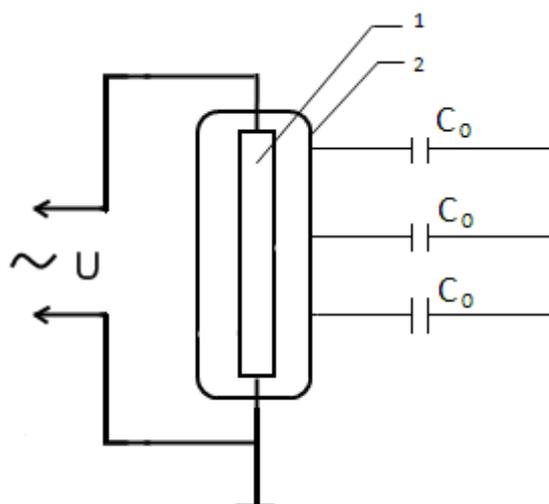


Рисунок 1. – Утечка ионов натрия из разрядной трубки за счет распределенной емкости:
1 – разрядная трубка, 2 – колба лампы.

Эквивалентная схема цепи для определения напряжения между разрядной трубкой и колбой лампы приведены на рис. 2.

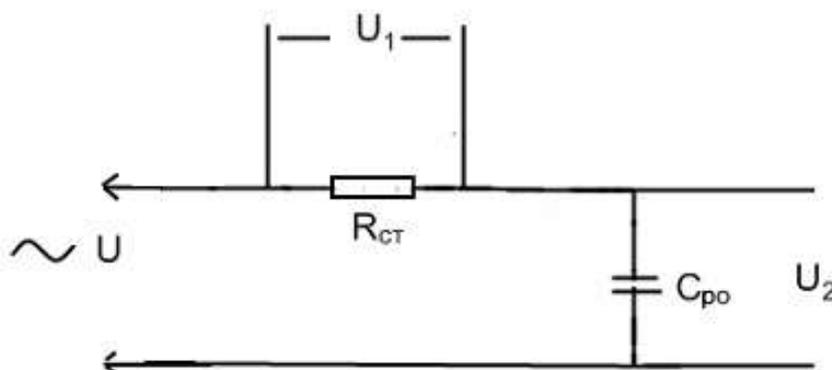


Рисунок 2. – Эквивалентная схема цепи. U_1 – падение напряжения между РТ и колбой лампы, C_{po} – суммарная распределенная емкость лампы, относительно окружающих предметов.

Падение напряжения U_1 как следует из эквивалентной схемы равно

$$U_1 = U_{cp} \frac{R_{ст}}{\sqrt{R_{ст}^2 + [\omega C_{po}]^{-2}}} \quad (1)$$

Здесь U_{cp} - среднее значение переменного напряжения за половину периода. Оно связано с действующим значением напряжения U сети в случае, когда к лампе прикладывается напряжение синусоидальной формы, соотношением:

$$U_{cp} = \frac{2\sqrt{2}U}{\pi}. \quad (2)$$

Тогда, согласно (1), падение напряжения равно:
для положительного полупериода

$$U_1^+ = \frac{2\sqrt{2}U}{\pi} \frac{R_{cm}^+}{\sqrt{R_{cm}^{2+} + [\omega C_{po}]^{-2}}}, \quad (3)$$

для отрицательного полупериода

$$U_1^- = \frac{2\sqrt{2}U}{\pi} \frac{R_{cm}^-}{\sqrt{R_{cm}^{2-} + [\omega C_{po}]^{-2}}}, \quad (4)$$

Сопротивление R_{cm} в различные полупериоды напряжения определяется дрейфом ионов и электронов в промежутке разрядная трубка – колба лампы. Оно находится по току насыщения, отбираемого с внешнего электрода лампы, от напряжения по методике [1].

Временная зависимость относительной H световой отдачи рассчитывается по формуле [2]:

$$H = 1 - (133,3a)^2 K \left[\mu_0^{3,1} - \left(1 + 0,115 \frac{M_{Hg}}{M_{Na} - mt} \right)^{-3,1} \right]^2, \quad (5)$$

где a , K – коэффициенты, зависящие от температуры РТ; μ_0 – атомная доля натрия в амальгаме ртути; M_{Hg} , M_{Na} – соответственно массы ртути и натрия, содержащиеся в амальгаме; m – масса натрия, диффундирующего через керамическую оболочку РТ в единицу времени.

Масса ионов натрия, перенесенного путем электролиза через оболочку разрядной трубки определяется по закону Фарадея:

$$m = \frac{1}{F} \frac{A}{Z} It. \quad (6)$$

Здесь A – атомная масса натрия, F – число Фарадея, Z – валентность натрия, I – ток ионов натрия через оболочку РТ.

Ток ионов натрия через полую РТ под действием внешнего переменного электрического поля E , определяется из решения первого уравнения Фика:

$$I = \frac{q\pi DN_0 l}{2f \ln(r_2/r_1)} \left[2 + \left(\frac{bE}{D} r_1 \right)^2 \right]. \quad (7)$$

Здесь q – заряд иона натрия, N_0 – концентрация ионов натрия в разрядном канале, l – активная длина разрядной трубки, f – частота напряжения сети, r_1, r_2 – соответственно внутренний и внешний радиусы РТ, b – подвижность ионов натрия в оболочке РТ, D – эффективный коэффициент диффузии.

Входящее в (7) выражение для напряженности электрического поля на поверхности РТ имеет вид [3]

$$E = \frac{U}{\varepsilon r_2 \ln(r_3/r_2)}, \quad (8)$$

где ε – относительная диэлектрическая проницаемость керамической оболочки разрядной трубки.

Подставляя в (5) формулы (6), (7) и (8), получим выражение для расчета спада световой отдачи в отрицательный и положительный полупериоды переменного напряжения.

$$H^{-(+)} = 1 - (133,3a)^2 K \left[\mu_0^{3,1} - \left(1 + 0,115 \frac{M_{Hg}}{M_{Na} - \frac{R}{f} t \left(\frac{18D^2 + (LU_1^{-(+)})^2}{9D} \right)} \right)^{-3,1} \right]^2, \quad (9)$$

где

$$R = \frac{1}{F} \frac{A}{Z} \frac{q\pi N_0 l}{2 \cdot \ln(r_2/r_1)}, \quad L = \frac{3r_1 b(\varepsilon_1 + 2)}{r_2 \varepsilon_1 \ln(r_3/r_2)}.$$

Эффективный коэффициент D диффузии натрия связаны с размерами « a » зерен и « b » стеклофазы и коэффициентами диффузии $D_{o\delta}$ по объему и границам зерен D_{zp} известным выражением [4]

$$\sqrt{D} = \sqrt{D_{o\delta}} + 2b\sqrt{D_{zp}}/a. \quad (10)$$

Тогда (9) с учетом (10) примет вид

$$H^{-(+)} = 1 - (133,3a)^2 K \left[\mu_0^{3,1} - \left(1 + 0,115 \frac{M_{Hg}}{M_{Na} - \frac{R}{f} t \left(\frac{18(\sqrt{D_{об}} + 2b\sqrt{D_{сп}}/a)^2 + (R_1 U_1^{-(+)})^2}{9(\sqrt{D_{об}} + 2b\sqrt{D_{сп}}/a)} \right)} \right)^{-3,1} \right]^2. \quad (11)$$

Среднее значение световой отдачи за время работы t лампы:

$$H = \frac{(H^+ + H^-)}{2}. \quad (12)$$

Подставляя в (12) значения световой отдачи (9) за положительный H^+ и отрицательный полупериод H^- , получим среднее значение световой отдачи.

Таким образом, полученные нами выражения (3), (4), (11) с учетом (12) позволяют оценить спад световой отдачи лампы на переменном токе при наличии распределенной емкости лампы относительно окружающих предметов и структуры керамической оболочки РТ, связанной со средними размерами «а»-зерен и «b»-стеклофазы.

Оценим спад световой отдачи натриевой лампы ДНаТ-400 по формулам (3),(4),(11)-(12) с использованием программы, составленной в табличном редакторе Microsoft Excel 2003.

Рассмотрим случай вертикального расположения лампы. Светильник отсутствует.

Исходные данные для расчета следующие:

1. Напряжение сети 220 В, частота сети $f = 50$ Гц.
2. Напряжение на лампе 102 В.
3. Размеры РТ : $r_1 = 3,75 \cdot 10^{-3}$ м, $r_2 = 4,43 \cdot 10^{-3}$ м, $l = 0,11$ м.
4. Радиус колбы $r_3 = 0,024$ м.
5. Значение емкости C_{po} определяется по формуле [5]:

$$C \approx \frac{2\pi\epsilon l}{\ln \frac{l}{a} - \frac{l}{2d} - 0,307}.$$

При расчете принято:

$$l = 0,11 \text{ м}, a = 0,004425 \text{ м}, d = 24 \text{ м}, \epsilon = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф} \cdot \text{м}^{-1}.$$

Рассчитанное нами значение распределенной емкости составляет $C_{po} = 2,1$ пФ.

6. Сопротивление R_{cm}^- в режиме насыщения ионного тока при номинальной мощности лампы равно $8 \cdot 10^7$ Ом [6].

7. Сопротивление R_{cm}^+ составляет $3,8 \cdot 10^7$ Ом.

8. Концентрация ионов натрия в РТ в номинальном режиме работы лампы составляет $N_0 \sim 1,4 \cdot 10^{23} \text{ м}^{-3}$.

9. Для расчета спада световой отдачи примем, что коэффициент диффузии $D_{об}$ по объему зерен в рассматриваемой РТ с поликристаллической

структурой близок по значению к коэффициенту диффузии в РТ с монокристаллической структурой и составляет $D=3 \cdot 10^{-16} \text{ м}^2/\text{с}$ [8].

10. Значение коэффициента диффузии по границам зерен согласно [7] составляет $D_{ep}=2 \cdot 10^3 D_{об} = 6 \cdot 10^{-13} \text{ м}^2/\text{с}$.

Найдем величины R и L по формулам (3) и (4):

$$R = \frac{1}{F} \frac{A}{Z} \frac{q\pi N_0 l}{2 \cdot \ln(r_2/r_1)} = \frac{1}{96484,56} \frac{23 \cdot 10^{-3} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 3,14 \cdot 1,4 \cdot 10^{23} \cdot 0,11}{2 \cdot \ln(4,43 \cdot 10^{-3} / 3,75 \cdot 10^{-3})} = \frac{177,95}{227703,56} = 7,81 \cdot 10^{-4}$$

$$L = \frac{3r_1 b (\varepsilon_1 + 2)}{r_2 \varepsilon_1 \ln(r_3 / r_2)} = 1,93 \cdot 10^{-12}$$

Найдем величины U_1^+ и U_1^- :

$$U_1^+ = \frac{2\sqrt{2} U}{\pi} \frac{R_{cm}^+}{\sqrt{R_{cm}^{2+} + \left(\frac{1}{\omega C_{po}}\right)^2}} = \frac{2\sqrt{2} \cdot 102}{3,14} \frac{3,3 \cdot 10^7}{\sqrt{(3,3 \cdot 10^7)^2 + \left(\frac{1}{50 \cdot 2,1 \cdot 10^{-12}}\right)^2}} = 1,61 \cdot 10^{-3} \text{ В}$$

$$U_1^- = \frac{2\sqrt{2} U}{\pi} \frac{R_{cm}^-}{\sqrt{R_{cm}^{2-} + \left(\frac{1}{\omega C_{po}}\right)^2}} = \frac{2\sqrt{2} \cdot 102}{3,14} \frac{8 \cdot 10^7}{\sqrt{(8 \cdot 10^7)^2 + \left(\frac{1}{50 \cdot 2,1 \cdot 10^{-12}}\right)^2}} = 3,9 \cdot 10^{-3} \text{ В}$$

Теперь рассчитаем значение световой отдачи за время от 1000 ч до 5000 ч по формулам (11)-(12).

На рис. 3 приведены результаты спада световой отдачи в зависимости от ширины стеклофазы.

Данные получены для $a=20$ мкм и b – переменная величина, которая изменяется в пределах от 10 мкм до 60 мкм.

Из рисунка 3 следует, что спад световой отдачи происходит быстрее в трубке, у которой наблюдается большая ширина стеклофазы.

Так, значение спада световой отдачи после 10000 ч. работы лампы, для стеклофазы шириной $b = 60$ мкм относительно $b = 20$ мкм составляет 3%.

Таким образом, лампа со структурой оболочки РТ, имеющей средний размер зерна $a = 20$ мкм и ширину стеклофазы $b = 20$ мкм, имеет большую продолжительность работы в сопоставимых условиях эксплуатации.

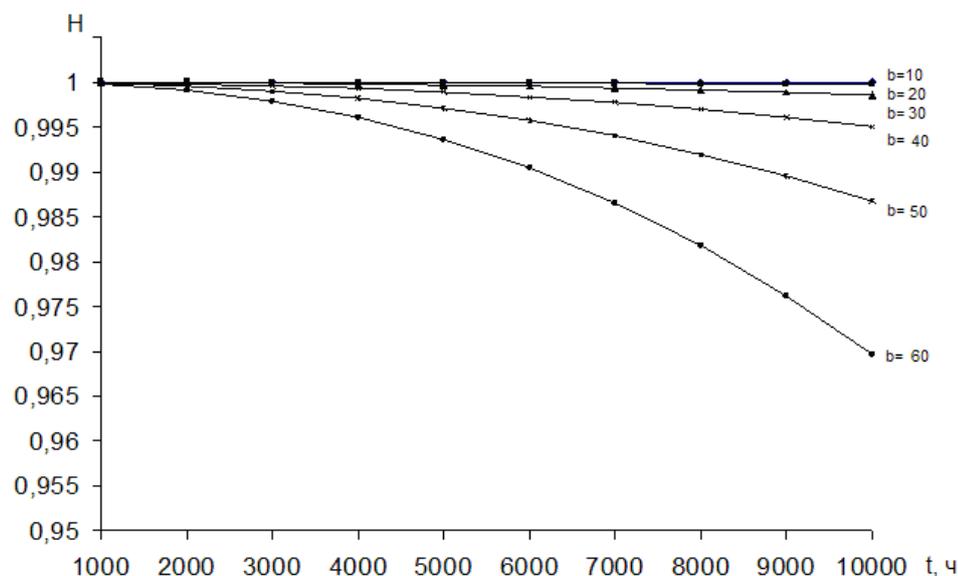


Рисунок 3. – Спад световой отдачи натриевой лампы для $C_{ро} = 2,1$ пФ, $a = 20$ мкм и b – от 10 мкм до 60 мкм от 1000 ч. до 10000 ч.

Литература

1. Свешников, В. К. Определение ионного тока утечки натрия из разрядной трубки натриевой лампы / В. К. Свешников, В. Н. Молин, А. Н. Камодин // Учебный эксперимент в высшей школе. - №1, 2006. – С. 35-43.
2. Свешников, В. К. Выбор информативных параметров для контроля утечки натрия из разрядных трубок натриевых ламп / В. К. Свешников // Электронная техника. Сер. Электрорадиодные и газоразрядные приборы. – Вып. 4. – 1991. – С. 87-91.
3. Свешников, В. К. Диффузия натрия в системе разрядная трубка – внешний электрод натриевой лампы // Источники излучения: Межвуз. сб. науч. работ / под ред. В. К. Свешникова; Мордов. гос. пед. ин-т. – Саранск, 1999. – С. 28-36.
4. Мордюк, В. С. К расчёту временной зависимости световой отдачи натриевых ламп высокого давления / В. С. Мордюк // Светотехника. – 1976. – № 2. – С. 20.
5. Иоссель, Ю. Я. Расчет электрической емкости / Ю. Я. Иоссель, Э. С. Кочанов, М. Г. Струнский. – Л.: Энергия, 1969. – 240 с.
6. Дубок, В. А. Массоперенос и диффузия примесей в поликорковой керамике натриевых ламп высокого давления / В. А. Дубок, В. С. Пронькин // Электрические источники света. Тр. ВНИИИС. – Саранск: изд. ВНИИИС, 1978. – Вып. 10. – С. 123.
7. Кониченко, В. С. О влиянии характеристик структуры поликорковых трубок и связанной с ним диффузионной утечки натрия на стабильность световой отдачи натриевой лампы высокого давления / В. С. Кониченко, Т. В. Макарова, А. К. Мальцев и др. // Электрические источники света. Тр. ВНИИИС. – Саранск: изд. ВНИИИС, 1976. – Вып. 7. – С. 64.
8. Дубок, В. А. Массоперенос диффузии примеси в поликорковой керамике в натриевых лампах высокого давления / В. А. Дубок, В. С. Пронькин // Электрические источники света. – Саранск: Мордовское книжное издательство, 1978. – С. 123-129.

АНАЛИЗ МЕТОДОВ РАСЧЁТА ТЕМПЕРАТУРЫ В ПРИЭЛЕКТРОДНОЙ ОБЛАСТИ КОЛБ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ ЛАМП

В. Н. Куплинов

ГОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт
им. М. Е. Евсевьева», г. Саранск

Приводятся методы расчёта температуры на поверхности люминесцентных ламп, а также производится сравнение результатов, полученных этими методами.

Ключевые слова и фразы: люминесцентная лампа, температура колбы, конечно-разностная схема.

Температура колбы является одной из важнейших характеристик люминесцентных ламп (ЛЛ), поскольку она определяет выбор материала, давление паров, от которого зависят все параметры разряда. Температурные поля колб могут быть найдены путём решения уравнений теплового баланса с соответствующими начальными и граничными условиями.

Общее уравнение трёхмерного нестационарного температурного поля оболочки с неравномерно распределёнными объёмными источниками тепла имеет вид [3]:

$$C_v \frac{\partial T(r,t)}{\partial t} = \operatorname{div}(\lambda \operatorname{grad} T) + \omega_{\text{НАГР}}(r,t) - \omega_{\text{ОХЛ}}(r,T,t), \quad (1)$$

где C_v – удельная объёмная теплоёмкость материала колбы, в общем случае зависящая от координат r и температуры; λ – коэффициент теплопроводности, в общем случае зависящий от координат и от температуры; $\omega_{\text{НАГР}}$ – объёмная плотность мощности нагрева в точке r в момент времени t не за счёт теплопроводности материала колбы, а, например, за счёт поглощения излучения; $\omega_{\text{ОХЛ}}$ – то же охлаждения.

В стационарном режиме ($dT/dt = 0$) задача сводится к решению уравнения вида

$$\operatorname{div}(\lambda \operatorname{grad} T) = \omega_{\text{ОХЛ}} - \omega_{\text{НАГР}} \quad (2)$$

с различными граничными условиями.

В реальных лампах всегда наблюдается неравномерность распределения температуры по поверхности колбы, которая зависит от неравномерности нагрева и других факторов. Строгое решение уравнения баланса с учётом всех этих обстоятельств очень затруднительно и может быть выполнено

только на ЭВМ путём численного решения конечно-разностной системы уравнений при задании начальных и граничных условий.

Часто при нахождении температуры прибегают к упрощениям, которые позволяют свести к минимуму сложность нахождения распределения температуры на поверхности лампы.

Ранее нами был предложен приближенный оценочный метод расчета распределения температуры на поверхности колбы в приэлектродной области [1], в котором не учитывалось передача тепла вдоль поверхности колбы за счёт теплопроводности стекла колбы. Температура на поверхности колбы в данном методе находилась исходя из решения уравнения теплового баланса:

$$\frac{\Phi_e \cos\beta + P_r}{4\pi r^2} = A_B d_k^{-0.25} (T_c - T_o)^{1.25} + \varepsilon_c \sigma (T_c^4 - T_o^4), \quad (3)$$

где Φ_e и P_r – мощности, учитывающие нагрев колбы тепловым излучением катода и теплопроводностью от катода к колбе через наполняющий колбу газ.

В дальнейшем расчёт нами был уточнён [2] учётом передачи тепла вдоль поверхности колбы за счёт теплопроводности стекла.

При этом расчёт распределения температуры в приэлектродной области проводился при следующих допущениях:

- в силу малой толщины колбы её температура одинакова по толщине в одном и том же месте;
- охлаждение колбы происходит только снаружи;
- катодное пятно находится на оси OZ лампы, поэтому температура на её поверхности по окружности в любом сечении одинакова, и можно рассматривать линейную геометрию нагрева и охлаждения;
- в качестве излучающего тепло элемента принята площадь поверхности шара.

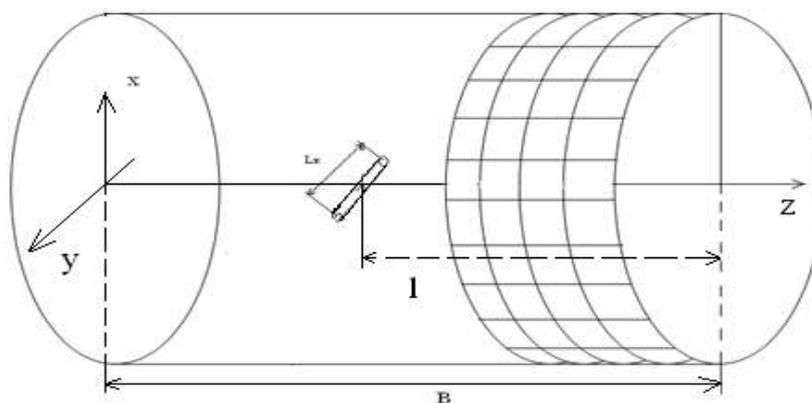


Рисунок 1. - Разбиение колбы лампы на зоны при расчёте температуры.

При расчёте приэлектродная область колбы шириной B представлялась в виде совокупности узлов, которые расположены на расстоянии Δz друг от друга. Площадь S , через которую распространяется вдоль стеклянной стенки тепловой поток, представлялась как произведение $\Delta y \Delta x$.

При этом баланс энергии для нулевого узла записывался в виде:

$$q_{1 \rightarrow 0} + q_{1' \rightarrow 0} + q_{\infty \rightarrow 0} + q_{G_0} = 0. \quad (4)$$

где слагаемые $q_{1 \rightarrow 0}$ и $q_{1' \rightarrow 0}$ выражают кондуктивный тепловой поток в стекле; $q_{\infty \rightarrow 0}$ – тепловой поток от окружающей среды к нулевому узлу, q_{G_0} – тепло-выделение в узле.

Аналогичным образом записывались выражения для других узлов и первые два члена в этих уравнениях заменялись конечно-разностными аппроксимациями закона Фурье.

Например, для 0-го узла уравнение приводилось к следующему виду:

$$\lambda \cdot \Delta y \cdot \Delta x \frac{T_1 - T_0}{\Delta z} + \lambda \cdot \Delta y \cdot \Delta x \frac{T_{1'} - T_0}{\Delta z} + q_{\infty \rightarrow 0} + q_{G_0} = 0. \quad (5)$$

где λ – коэффициент теплопроводности стекла; T_0 – температура в нулевом узле; T_1 – температура в 1-ом узле; $T_{1'}$ – температура в 1'-ом узле.

Численное решение системы уравнений (5), записанных для n узлов, дают распределения температуры на поверхности колб люминесцентных ламп в приэлектродной области.

Результаты проведенного расчета распределения температуры на поверхности колбы ЛЛ этим способом приведены на рисунке 2.

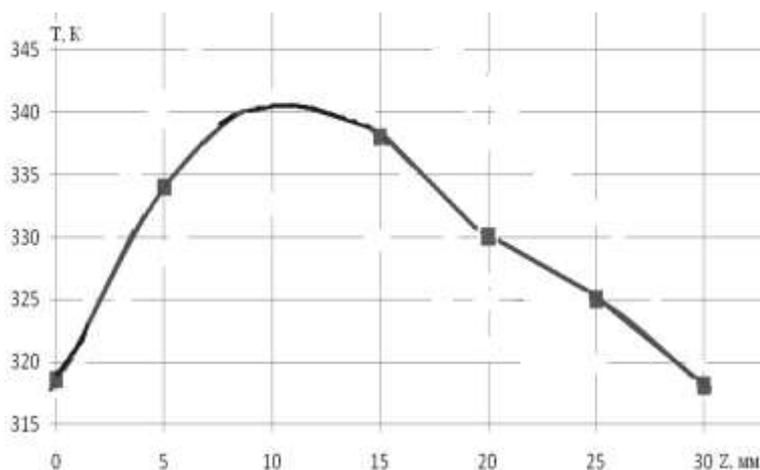


Рисунок 2. – Распределение температуры на поверхности ЛЛ в приэлектродной области, полученное для значения температуры окружающей среды $T=290$ К.

Следует отметить, что расчетные данные хорошо согласуются с экспериментальными данными по распределению температуры на колбах ЛЛ, взятыми из известных источников [3].

Данный метод позволяет рассчитывать распределение температуры при симметричном положении катодного пятна относительно стенок колбы лампы.

В реальных условиях катодное пятно смещено относительно оси лампы на некоторое расстояние, поэтому температура на поверхности лампы меняется не только по длине лампы, но и по окружности в любом сечении приэлектродной области.

Это приводит к тому, что теплопередача, обусловленная теплопроводностью стекла, происходит на колбе не только вдоль её оси, но и вдоль окружности в любом сечении приэлектродной области от более нагретых узлов к менее нагретым.

В этом случае при расчёте температуры удобнее перейти к цилиндрической симметрии и решать уравнение теплопроводности в виде:

$$\lambda S \left(\frac{d^2 T}{dz^2} + \frac{1}{R^2} \frac{d^2 T}{d\varphi^2} \right) = Q_{\text{охл}} - Q_{\text{наг}}, \quad (6)$$

где $Q_{\text{охл}}$ и $Q_{\text{наг}}$ – соответственно удельные (на единицу площади) мощности охлаждения и нагрева; λ – коэффициент теплопроводности стекла; S – площадь поперечного сечения оболочки.

Для решения данного уравнения, как и в предыдущем случае, нами использовались конечно-разностные схемы.

$$\frac{d^2 T}{dz^2} = \frac{T_{i+1,j} - 2T_{i,j} + T_{i-1,j}}{h_1^2}, \quad (7)$$

$$\frac{1}{R^2} \frac{d^2 T}{d\varphi^2} = \frac{T_{i,j+1} - 2T_{i,j} + T_{i,j-1}}{R^2 \Delta\varphi^2} \quad (8)$$

Температура в области положительного столба разряда имеет практически постоянное значение для конкретного типа ламп. Исходя из этого температуру на границе участка колбы в приэлектродной области также можно считать постоянной и равной T_0 . Таким образом, в качестве краевых условий можно задать следующие уравнения:

$$\begin{cases} \frac{dT}{d\varphi} \Big|_{z=l} = 0 \\ \lambda S \frac{dT}{dz} \Big|_{z=l} + Q_{\text{наг}} R \Delta\varphi \Delta z = Q_{\text{охл}} R \Delta\varphi \Delta z' \end{cases} \quad (9)$$

где $l=B/2$; $z=l$ – координата, соответствующая границе приэлектродной области со стороны положительного столба разряда; $R \Delta\varphi \Delta z$ – участок ΔS поверхности колбы в приэлектродной области.

Применяя конечно-разностные схемы к граничным условиям, можно определить температуры всех зон на границе приэлектродной области с областью положительного столба разряда.

Используя найденные значения температуры на границе, решая систему уравнений (6), можно определить температуры зон в следующей области, и так далее.

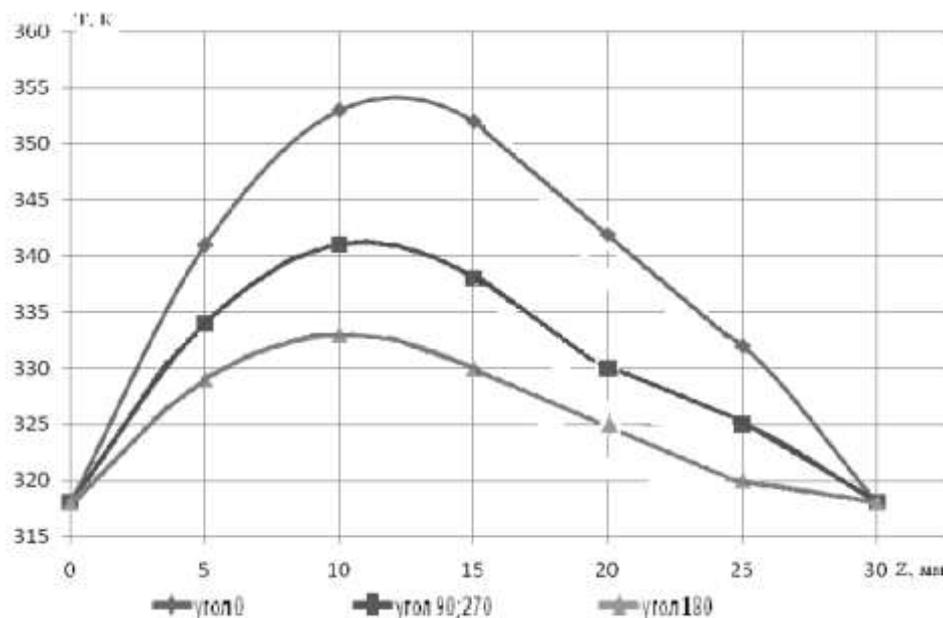


Рисунок 3. – Распределение температуры в приэлектродной области при температуре окружающей среды $T=290$ К (угол 0 – соответствует образующей на цилиндрической оболочке лампы, наиболее близкой к катодному пятну).

Как и следовало ожидать, рассчитанные этим способом значения температуры на поверхности лампы в приэлектродной области наилучшим образом совпадают с экспериментальными значениями, так как последняя модель расчета наиболее близка к реальности.

Таким образом, последний метод расчёта может считаться более предпочтительным для точных расчётов температуры на колбах ЛЛ. Для менее точных инженерных расчётов можно использовать первые два метода расчёта температуры.

Литература

1. Куплинов, В. Н. Расчёт температуры в приэлектродной области колбы люминесцентной лампы / В. Н. Куплинов, Е. Г. Алексеев, В. И. Королёв // Источники излучения: межвуз. сб. науч. работ. под ред. В. К. Свешникова. – Саранск: МГПИ им. М. Е. Евсевьева, 1999. – С. 65-72.

2. Куплинов, В. Н. Расчёт распределения температуры в приэлектродной области колб люминесцентных ламп с учетом теплопроводности стекла / В. Н. Куплинов // V Междунар. науч.-техн. конф. «Фундаментальные и прикладные проблемы физики. под ред. д.т.н., профессора В.К. Свешникова; Мордов. гос. пед. ин-т. – Саранск, 2009. – С. 239-242.

3. Рохлин, Г. Н. Разрядные источники света / Г. Н. Рохлин. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 720 с.

УДК 621.394.147

ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ЦИКЛИЧЕСКИХ КОДОВ

Д. В. Пьянзин

*ГОУ ВПО «Мордовский государственный университет
им. Н. П. Огарева», г. Саранск*

В статье рассматривается разработанный лабораторный стенд для изучения алгоритмов кодирования и декодирования циклических кодов.

Ключевые слова и фразы: лабораторный стенд, помехоустойчивое кодирование, циклические коды.

В настоящее время системы передачи дискретной (цифровой) информации являются основой современной техники связи. Применение цифровой передачи данных открывает более широкие возможности обработки информации, недоступные при использовании аналоговой связи.

Одной из важнейших задач при передаче цифровой информации, является обеспечение высокой достоверности передаваемых данных, так как в реальных каналах связи присутствуют помехи, искажающие информацию. Наиболее эффективным методом обеспечения высокого качества цифровой передачи является применение помехоустойчивых кодов. При использовании данного метода в исходную кодовую комбинацию вводится избыточность, т.е. дополнительные элементы, сформированные по известным правилам.

На сегодняшний день существуют различные классы помехоустойчивых кодов, которые отличаются друг от друга структурой, назначением, методами кодирования/декодирования и т. д. [1 – 9].

Помехоустойчивые коды делятся на два больших класса: блочные и свёрточные [8, 9]. Свёрточные коды представляют собой непрерывные последовательности единичных элементов, не разделенные на блоки. В таких кодах избыточные разряды помещаются в определённом порядке между информационными.

В блочных кодах непрерывная информационная последовательность делится на блоки – сообщения длиной k символов. Кодер преобразует блоки информации в более длинные двоичные последовательности, состоящие из n символов, которые называются кодовыми словами. Символы $(n-k)$, добавляющиеся к каждому блоку информации, называются избыточными. Важными параметрами блочного кода являются скорость кода $\frac{k}{n}$ и минимальное кодовое расстояние d_0 . Последний параметр определяется минимальным рассто-

янием (расстоянием Хэмминга) между любыми двумя кодовыми словами длины n .

Циклические коды относятся к классу блочных линейных систематических кодов и обладают всеми их свойствами.

Особую роль в теории циклических кодов играют неприводимые многочлены. Такой многочлен делится только на самого себя и на единицу. В теории кодирования неприводимые многочлены называются образующими полиномами, поскольку они «образуют» разрешенные кодовые комбинации [7]. В таблице 1 приведены некоторые образующие полиномы.

Таблица 1.

r	$P(x)$	Двоичная запись $P(x)$
2	x^2+x+1	111
3	x^3+x+1	1011
4	x^4+x+1	10011
5	x^5+x^2+1	100101
	$x^5+x^4+x^3+x^2+1$	111101
	$x^5+x^4+x^2+x+1$	110111
6	x^6+x+1	1000011
	$x^6+x^5+x^2+x+1$	1100111
7	x^7+x^3+1	10001001
	$x^7+x^3+x^2+x+1$	10001111
	$x^7+x^4+x^3+x^2+1$	10011101
8	$x^8+x^7+x^6+x^5+x^2+x+1$	111100111
	$x^8+x^4+x^3+x^2+1$	100011101
	$x^8+x^6+x^5+x+1$	101100011

Построение разрешенной кодовой комбинации циклического кода сводится к следующему:

1) Представляем информационную часть кодовой комбинации длиной k в виде полинома $Q(x)$.

2) Производим сдвиг k -разрядной кодовой комбинации на r разрядов, путём умножения $Q(x)$ на одночлен x^r .

3) Делим многочлен $Q(x)x^r$ на образующий полином $P(x)$ степень которого равна r . В результате деления образуется остаток $R(x)$.

4) Разрешенная кодовая комбинация циклического кода имеет следующий вид:

$$F(x) = Q(x)x^r \oplus R(x).$$

Обнаружение ошибок при циклическом кодировании сводится к делению принятой кодовой комбинации на тот же образующий полином $P(x)$, который использовался при кодировании. Если ошибок в принятой кодовой комбинации нет, то деление на образующий полином производится без остатка. Если при делении получится остаток, то это свидетельствует о наличии ошибки. Для определения местоположения ошибки в циклическом коде существует ряд методов, основанных на анализе $R(x)$ [7].

Основным функциональным узлом кодирующих и декодирующих устройств циклических кодов является схема деления, структура которой приведена на рис. 1.

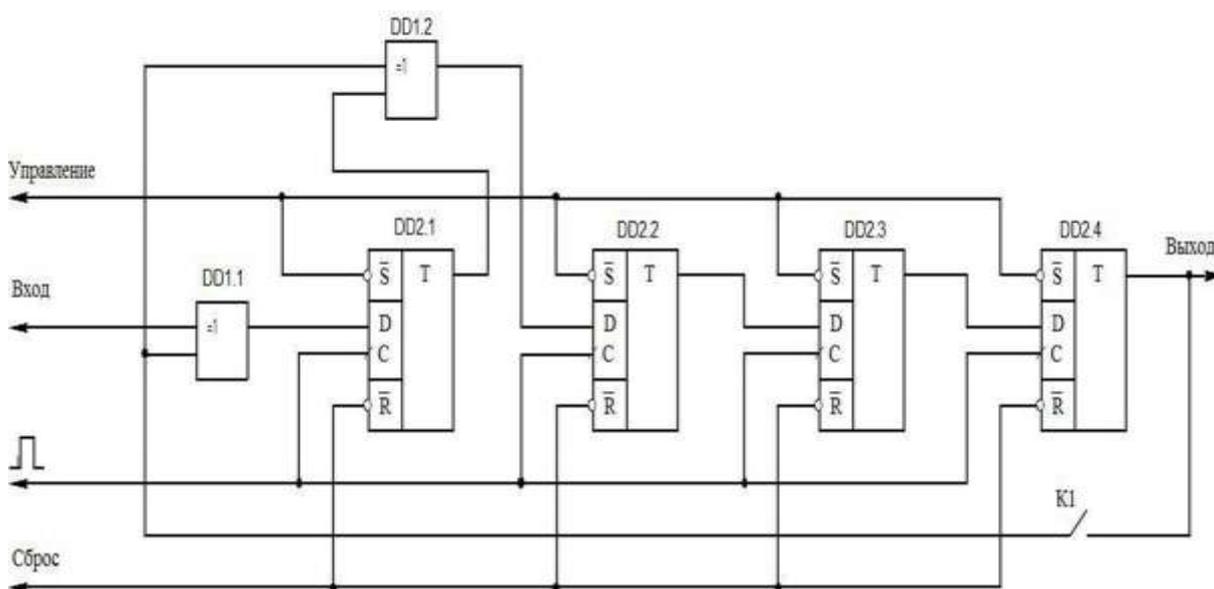


Рисунок 1. – Схема деления.

В состав схемы деления входят сдвигающий регистр DD2, сумматоры по модулю 2 DD1 и ключ К1.

Число ячеек сдвигающего регистра выбирается равным степени образующего полинома, а число сумматоров по модулю 2 на единицу меньше его веса.

Таким образом, на рис. 1 приведена схема деления на полином $P(x)=x^4+x+1$, так как его степень равна четырём, а его вес (число членов в полиноме) равен трём.

Делимое в виде двоичного кода подается на вход сдвигающего регистра, а полином $P(x)$ вводится в регистр в виде соответствующим образом подобранной структуры обратных связей через сумматоры по модулю 2.

Ключ замыкает обратную связь, что обеспечивает работу схемы деления.

Разработанный лабораторный стенд представляет собой кодер и декодер циклических кодов (7, 4), (9, 5), (11, 7), (15, 11), при помощи которого можно изучать алгоритмы кодирования/декодирования данных кодов, а также особенности построения кодирующих/декодирующих устройств.

Структурная схема лабораторного стенда приведена на рис. 2.

Лабораторный стенд включает в себя следующие функциональные узлы:

- 1) Генератор одиночных импульсов.
- 2) Сдвигающий регистр.
- 3) Схема деления.
- 4) Электронный ключ.
- 5) Система управления.
- 6) Выходной регистр.
- 7) Блок индикации.

Генератор одиночных импульсов необходим для тактирования схемы лабораторного стенда, а именно с его выхода подаются одиночные импульсы на счетчик, сдвигающий регистр и схему деления.

Сдвигающий регистр выполняет функцию записи информации поступающей на вход схемы лабораторного стенда.

Схема деления выполняет главную задачу – кодирование или декодирование циклического кода.

Система управления обеспечивает заданный алгоритм работы электронного ключа и схемы деления.

Выходной регистр выполняет функции записи и преобразования полученного последовательного циклического кода в параллельный код.

Блок индикации, выполненный на базе светодиодов, необходим для визуального наблюдения полученного циклического кода.

Внешний вид лабораторного стенда приведен на рис. 3.

В настоящее время представленный стенд применяется в лабораторном практикуме учебного курса «Основы цифровой радиосвязи» на кафедре радиотехники Института физики и химии Мордовского государственного университета им. Н. П. Огарёва.

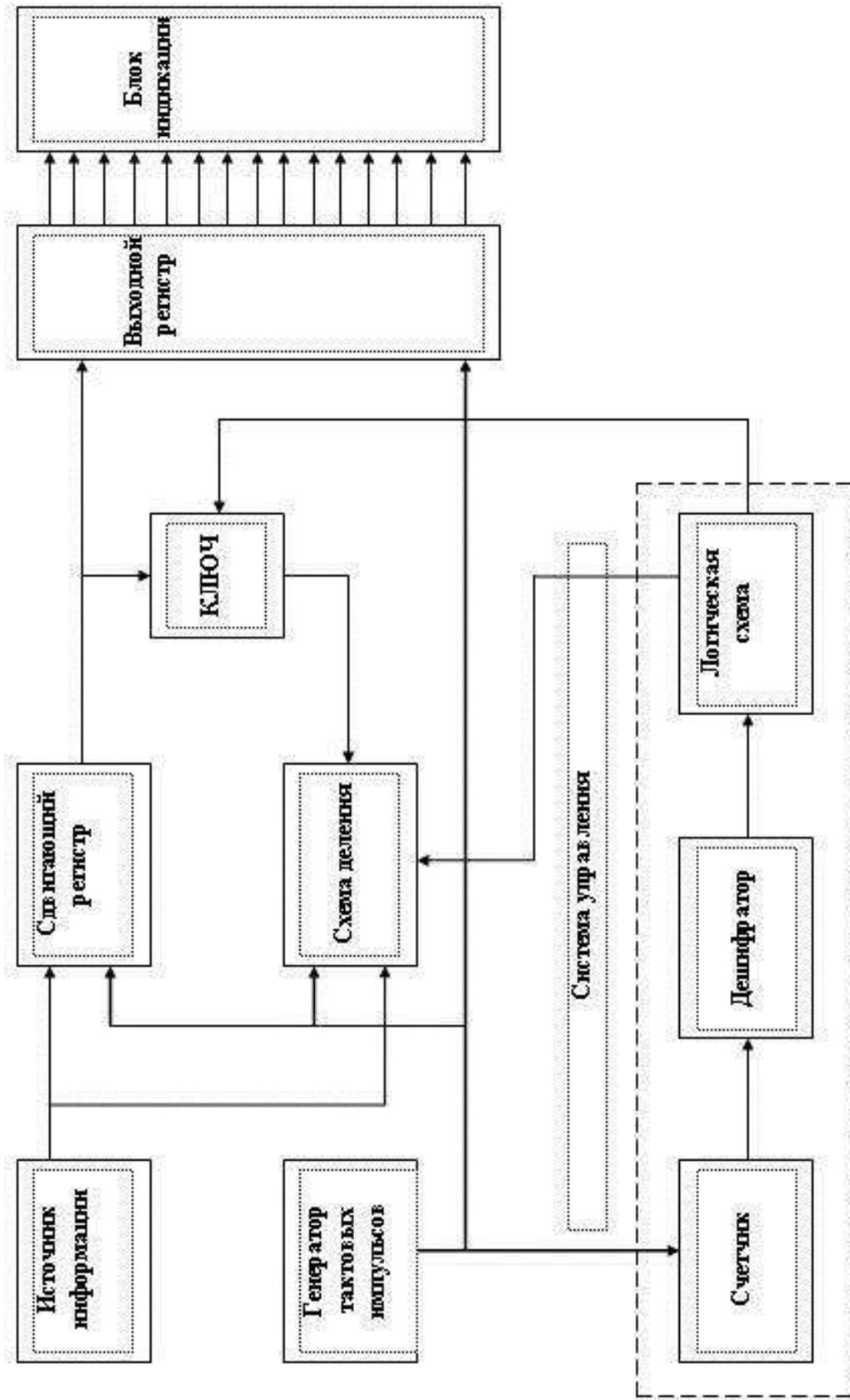


Рисунок 2. - Структурная схема лабораторного стенда.

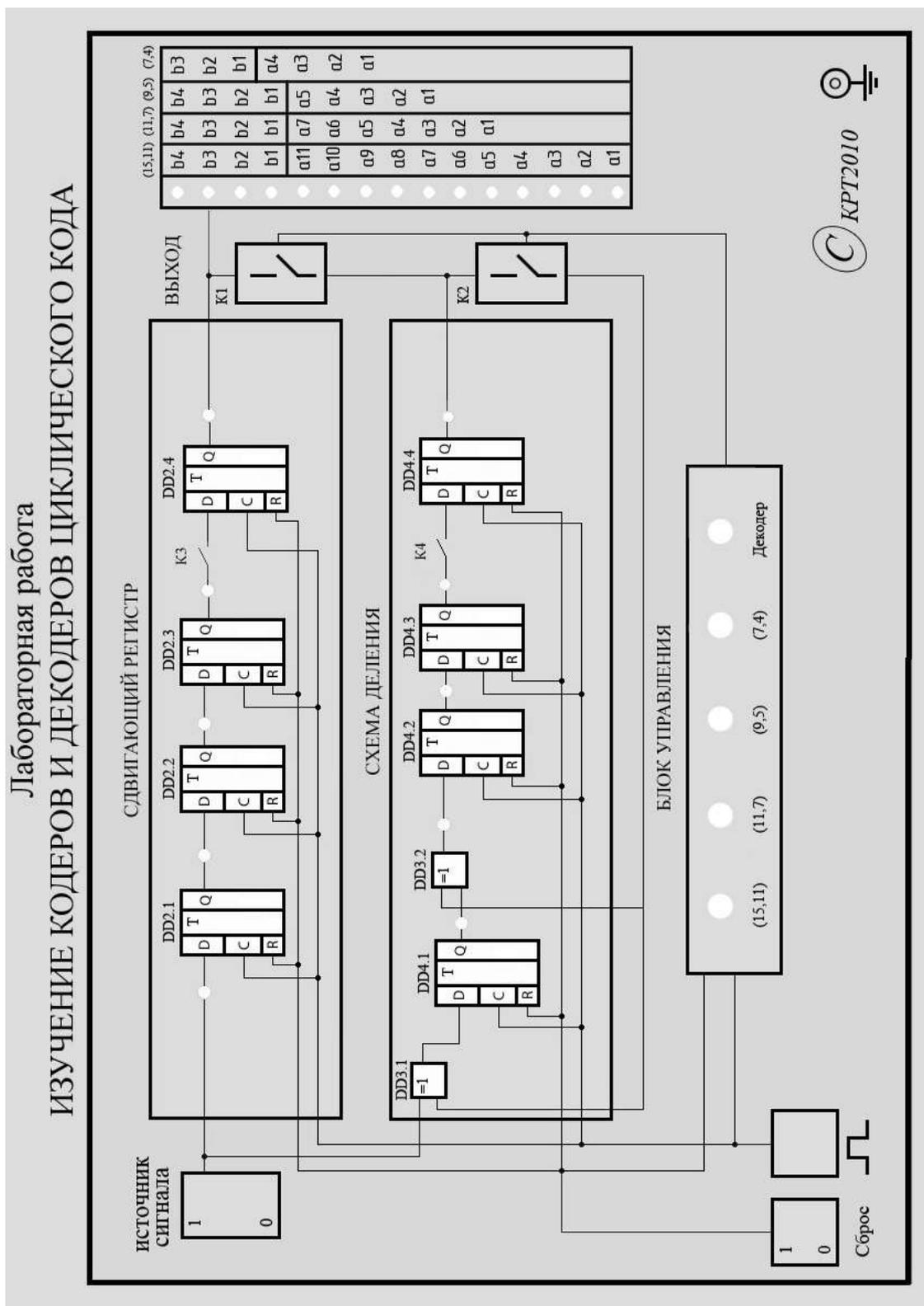


Рисунок3. - Внешний вид лабораторного стенда.

Литература

1. Вернер, М. Основы кодирования / М. Вернер. – М. : Техносфера, 2004. – 288 с.

2. Золоторев, В. В. Помехоустойчивое кодирование. Методы и алгоритмы : Справочник / В. В. Золоторев, Г. В. Овечкин, Ю. В. Зубарев. – М. : Горячая линия – Телеком, 2004. – 126 с.
3. Кларк, Дж. мл. Кодирование с исправлением ошибок в системах цифровой связи / Дж. Кларк, мл., Дж. Кейн. – М. : Радио и связь, 1987. – 392 с.
4. Мамаев, Н. С. Системы цифрового телевидения и радиовещания : [справ. изд.] / Н. С. Мамаев, Ю. Н. Мамаев, Б. Г. Теряев. – М. : Горячая линия-Телеком, 2006. – 256 с.
5. Морелос-Сарагоса, Р. Искусство помехоустойчивого кодирования. Методы, алгоритмы, применение / Р. Морелос-Сарагоса. – М. : Техносфера, 2005. – 320 с.
6. Сергиенко, А. Б. Цифровая обработка сигналов : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подгот. дипломир спец. «Информатика и выч. Техника» : доп. Минобразования России / А. Б. Сергиенко. – СПб. : Питер, 2006. – 750 с.
7. Шварцман, В. О. Передача дискретной информации. Уч. для студ. электротехн. институтов / В. О. Шварцман, Г. А. Емельянов. – М. : Радиосвязь, 1982. – 240 с.
8. Шульгин, В. И. Основы теории передачи информации. Ч. 1. Экономное кодирование / В. И. Шульгин. – Х. : Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2003. – 102 с.
9. Шульгин, В. И. Основы теории передачи информации. Ч. 2. Помехоустойчивое кодирование / В. И. Шульгин. – Х. : Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2003. – 87 с.

УДК 532.5: 621.372

ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ОПТИЧЕСКОГО ВОЛОКНА

А. В. Сокольников, А. В. Косарев

*ГОУ ВПО «Мордовский государственный университет
им. Н. П. Огарева», г. Саранск*

*Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, г. Санкт-Петербург*

В статье рассмотрены методика и аппаратура для исследования характеристик оптического волокна.

Ключевые слова и фразы: оптическое волокно, датчики, световод, лазерный диод.

Оптическое волокно применяется в качестве линии связи, а также в качестве чувствительного элемента датчика. В последнем случае используются чувствительность волокна к электрическому, магнитному полю, к вибрации, температуре, давлению, деформациям [1, 2]. Проблема измерения и оценки характеристик оптического волокна при воздействии внешних факторов является актуальной. Целью данной работы является разработка методики и аппаратуры для измерения основных характеристик оптического волокна.

В предлагаемой нами установке могут быть выполнены следующие лабораторные и исследовательские работы:

1. Исследование модового состава волоконных световодов.
2. Экспериментальное измерение числовой апертуры световодов.
3. Экспериментальное измерение потерь, вносимых изогнутым участком волоконного световода.

4. Качественное исследование эффекта скремблирования мод, распространяющихся в волоконном световоде.

Выполнение перечисленных выше работ позволяет:

определить причину появления модовых шумов в волоконно-оптической линии связи;

– исследовать модовый состав волоконных световодов по распределению интенсивности в их поперечном сечении;

– экспериментально определить числовую апертуру волоконных световодов;

– оценить допустимые радиусы изгиба световодов и определить коэффициент затухания, вносимый изгибом, либо воздействием внешних факторов.

Установка содержит основные узлы и блоки позволяющие генерировать когерентное излучение с помощью полупроводникового лазера (ЛД), вводить это излучение в исследуемый волоконный световод.

Измерять светопропускание с помощью фотоприёмников или оптических тестеров. Анализировать изображение модового состава излучения в световоде с помощью оптической телекамеры.

Подвергать световод различным внешним воздействиям с помощью узла измерения потерь.

Для выявления картины модового состава излучения в световоде используется получение световой картины на экране монитора с помощью телекамеры расположенной напротив выходного торца световода.

Для анализа световой картины используется осциллограмма выделенной строки изображения, по которой можно определять количественные характеристики.

Для измерения числовой апертуры анализируется излучение из торца возбужденного источником ЛД световода.

Выходной торец находится в поле зрения телекамеры и на экране монитора возникает изображение торца.

Выделение строки изображения с помощью телевизионного осциллографа позволяет анализировать распределение интенсивности в поперечном сечении.

Структурная схема установки содержит основные узлы и блоки позволяющие генерировать когерентное излучение с помощью полупроводникового лазера, вводить это излучение в исследуемый волоконный световод и измерять светопропускание с помощью фотоприёмников или оптических тестеров.

С помощью оптической телекамеры анализируется изображение модового состава излучения в световоде, при различных внешних воздействиях.

Структурная схема установки представлена на рис.1. В её состав входят следующие элементы.

1. *Источник оптического излучения – лазерный диод ЛД, обеспечивающий излучение на длине волны $\lambda = 0,67$ мкм.*

Мощность излучения зависит от тока накачки I_H и достигает величины 5 мВт при $I_H=50$ мА. ЛД размещается в специальной оправке, позволяющей крепить его к элементам юстировочного устройства.

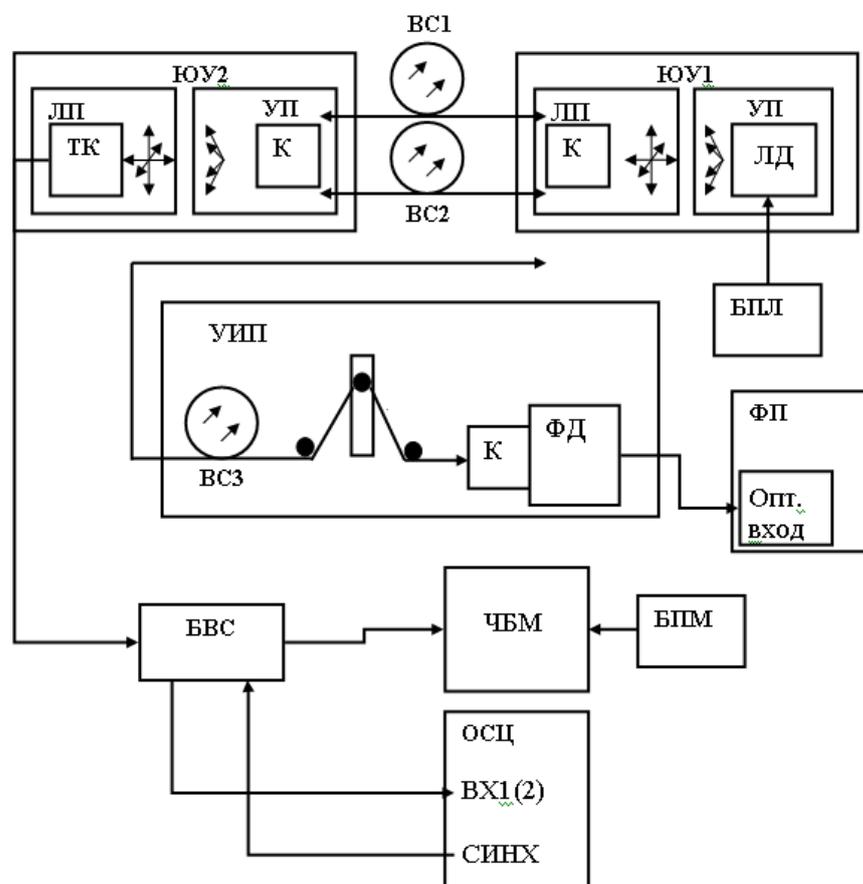


Рисунок 1. – Структурная схема установки.

2. Блок питания источника оптического излучения (БПЛ).

Блок предусматривает возможность:

– регулировки и переключение пределов изменения тока накачки (5, 50 мА);

– регистрации тока накачки с помощью цифрового индикатора.

3. Фотодиод $\Phi Д$ для регистрации излучения на длине волны $\lambda = 0,67$ мкм, размещенный в цилиндрическом корпусе с разъемом для подключения к блоку фотоприемника.

4. Фотоприемник $\Phi П$ для регистрации излучения.

Для контроля оптической мощности на лицевой панели $\Phi П$ имеется цифровой индикатор «оптическая мощность, отн. ед.». Оптическое излучение, попадающее на чувствительную площадку фотодиода, вызывает изменение тока (фототока), протекающего через $p-n$ переход. Фототок прямо пропорционален значению оптической мощности на чувствительной площадке фотодиода. Поэтому показания цифрового индикатора пропорциональны этой мощности.

5. Два отрезка волоконных световодов $BC1,2$:

– одномодовый световод без защитной оболочки (желтый цвет буферного покрытия) с коннекторами типа FC –UPS;

– многомодовый световод (зеленый цвет защитной оболочки) с коннекторами типа FC - PC;

6. *Телекамера с микрообъективом (ТК)*. Она которая служит для анализа излучения из торца исследуемого световода. В поле зрения телекамеры находится один из торцов исследуемого световода.

Телекамера имеет следующие характеристики:

– максимальное разрешение – 700 лин/мм;

– фокусное расстояние объектива $F=4,2$ мм.

7. *Черно-белый монитор (ЧБМ)*, на экране которого наблюдается изображение торца исследуемого световода.

8. *Блок выделения строки (БВС)*, с помощью которого производится выделение строки изображения формируемого телекамерой. Этот сигнал соответствует распределению интенсивности в поперечном сечении исследуемого световода.

10. *Осциллограф (ОСЦ)*.

На его вход поступает сигнал с БВС, который соответствует выделенной строке. Поскольку в поле зрения телекамеры находится торец исследуемого световода, то в режиме выделения строки осциллограмма представляет собой распределение интенсивности в его поперечном сечении.

11. *Два юстировочных устройства (ЮУ1, ЮУ2)* обеспечивают:

– взаимную юстировку оправки для коннектора (К) торца исследуемого световода и источника ЛД (ЮУ1). Данная регулировка позволяет изменять уровень оптической мощности, вводимой в исследуемый световод, для обеспечения удобства проведения измерений;

– взаимную юстировку торца исследуемого световода и телекамеры.

12. *Узел измерения потерь на изгибе световода (УИП)*.

Эскиз узла приведен на рис. 2. Световод 1, в качестве которого используется либо одномодовый световод без защитной оболочки (желтый цвет буферного покрытия) с коннекторами типа FC –UPS, либо многомодовый световод без защитной оболочки с коннекторами типа FC-PC, закрепляется в двух фиксаторах 2 с помощью винтов 3.

Отрезок световода между фиксаторами пропускается между подвижными 4 и неподвижными 5 стойками скремблера.

Фиксаторы 2 перемещаются вдоль направляющих 6 при изменении положения подвижных стоек 5. Возвратное движение фиксаторов осуществляется за счет пружин. Фиксаторы, направляющие и пружины закреплены на подвижных основаниях 7.

Шесть неподвижных стоек 4 закреплены на неподвижном основании 8. В нем выполнены продольные пазы, в которых перемещаются пять подвижных стоек 5.

Перемещение подвижных стоек осуществляется с помощью микрометрического винта 9.

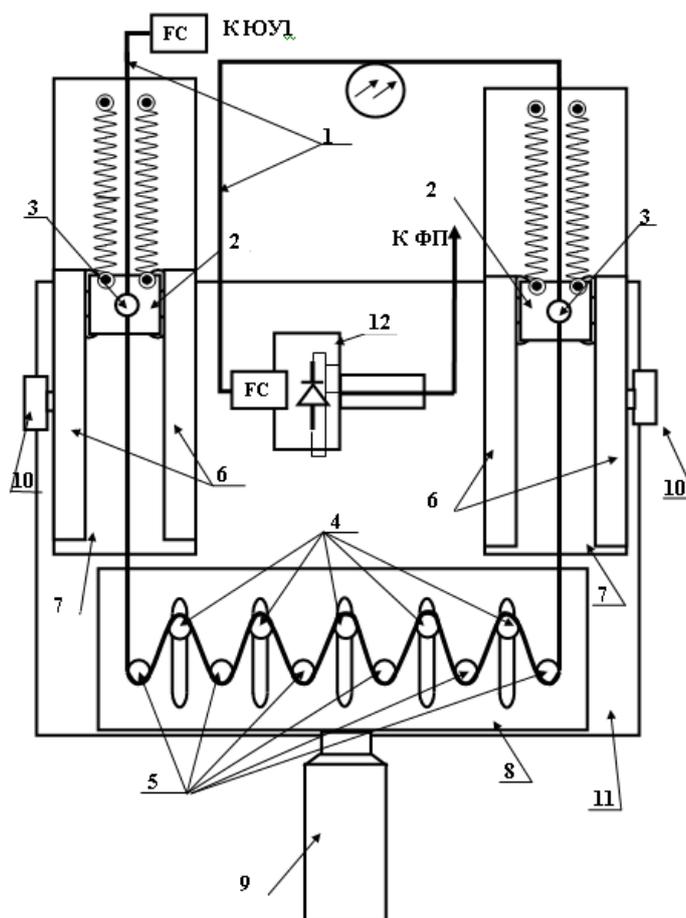


Рисунок 2. – Узел измерения потерь на изгибе световода.

Опишем используемые методы исследования.

1. Качественный анализ модового состава волоконных световодов

Такой анализ проводится для определения причины появления модовых шумов в волоконно-оптической линии связи и при исследовании модового состава излучения в волоконных световодах по распределению их в поперечном сечении.

Оптические волны, падающие на границу раздела сердцевина-оболочка под углом $\theta > \theta_K$ называются направляемыми. Более строгий анализ показывает, что процесс их распространения возможен при выполнении дополнительного условия фазового самосогласования.

Это условие «выбирает» из всех возможных зигзагообразных путей только некоторые. В результате направляемые волны образуют дискретный спектр, каждой составляющей которого соответствует своя, свойственная только ей, структура поля (закон изменения составляющих электромагнитного поля в поперечном сечении световода). В литературе такая составляющая спектра носит название «собственных волн световода», «типов волн» или «мод».

Особенностью процесса распространения волн по световоду является то, что зигзагообразный путь, проходимый волнами, различен.

Более того, форма пути зависит от длины волны источника, возбуждающего световод. Следовательно, отрезок световода конечной длины каждая мода будет проходить за различное время.

С точки зрения передачи информации по волоконной линии, этот процесс порождает ее искажения за счет волноводной дисперсии - каждая составляющая этого спектра проходит отрезок волновода за различное время и на его выходе между ними возникают неустранимые фазовые сдвиги.

Количество мод, распространяющихся по световоду, связано, прежде всего, с размерами его поперечного сечения. Условно световоды можно разделить на:

- многомодовые ($W \approx 50\text{мкм}$);
- одномодовые ($W \approx 10\text{мкм}$).

Наличие большого числа мод в световоде без принятия специальных мер приводит к появлению специального источника шумов в волоконной линии (модовый шум).

На практике используются два типа источников:

- когерентный (лазер, лазерный диод);
- некогерентный (светоизлучающий диод).

При работе волокна совместно с лазером на выходном торце волокна все моды имеют за счет когерентности источника стабильное значение фазового набега.

В результате они интерференционно складываются, образуя известную «спекл-картину».

Если световод многомодовый, то она достаточно сложна и представляет собой практически случайное чередование темных и светлых областей. Качественно она показана на рис. 3.

За счет любого, сколь угодно малого, изменения характеристик распространения волн по волокну (колебания температуры, механическая деформация и др.) «спекл-картина» на торце световода меняется.

Поскольку именно она наблюдается на чувствительной площадке фотоприемника, регистрирующего оптический сигнал, этот процесс и вносит дополнительный источник шума.

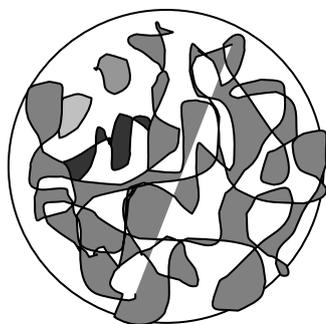


Рисунок 3. – Интерференционная «спекл-картина» на выходном торце оптического волокна.

Подобный процесс не будет наблюдаться, если используется некогерентный источник возбуждения. При этом моды на выходном торце волокна уже не когерентны и не могут интерферировать. Они складываются по мощности, образуя равномерную засветку чувствительной площадки фотоприемника. Распределение интенсивности этой засветки не подвержено никаким случайным изменениям.

Второй вариант, устраняющий «модовый шум» в волоконной линии - использование одномодового световода. При этом картинка засветки также стабильна, поскольку она образуется только одной модой, распространяющейся по световоду. Интерференции и в этом случае нет.

Для выявления картины модового состава излучения в световоде используется получение картины на экране монитора с помощью телекамеры расположенной напротив выходного торца световода. Для анализа световой картины используется осциллограмма выделенной строки изображения, по которой можно определять количественные характеристики.

2. Исследования числовой апертуры волоконных световодов.

Волоконный световод является главным элементом любой оптической системы связи. Вдоль него распространяются оптические волны и, благодаря малому затуханию, обеспечивается передача информации на расстояния до 100км без ретрансляции.

С электродинамической точки зрения волоконный световод представляет собой разновидность диэлектрического волновода круглого сечения. Его эскиз приведен на рис.4, где указаны основные его параметры:

- диаметр сердцевины W ;
- диаметр оболочки D ;
- коэффициент преломления сердцевины n_1 ;
- коэффициент преломления оболочки n_2 .

Распространение волн в таком световоде возможно за счет явления полного внутреннего отражения, возникающего на границе раздела сердцевина - оболочка. Для этого необходимо обеспечить условие $n_1 > n_2$. На практике величина скачка коэффициента преломления $\Delta n = n_1 - n_2 \approx 10^{-2} \div 10^{-3}$.

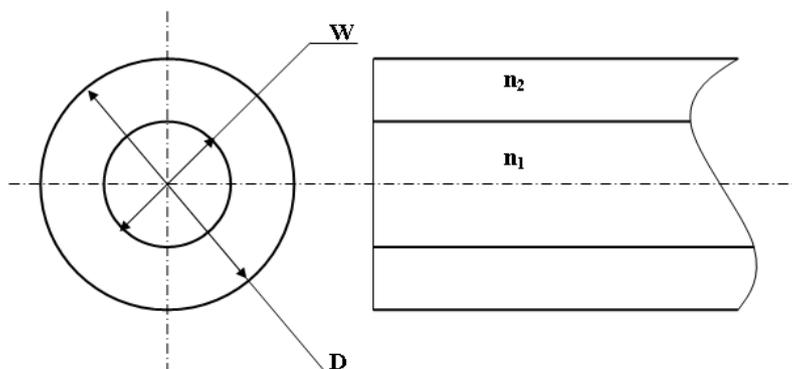


Рисунок 4. – Волоконный световод.

Качественный анализ процесса распространения волн по световоду можно проводить, используя законы геометрической оптики. Плоская волна

падает на границу раздела сердцевина - оболочка под углом θ . Если он превышает критическое значение θ_k (угол полного внутреннего отражения), то волна распространяется вдоль световода без потерь по сложному зигзагообразному пути (рис.5).

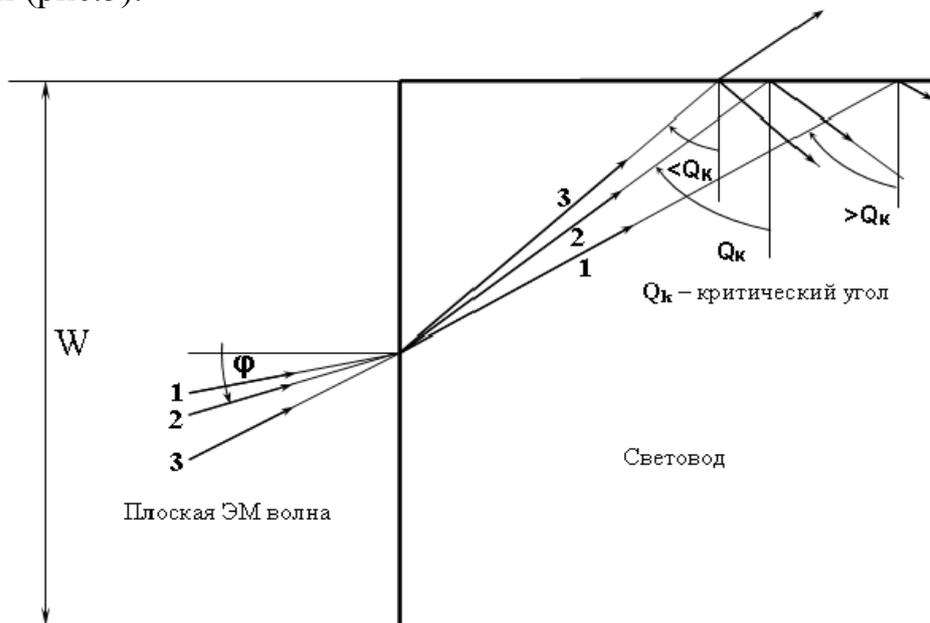


Рисунок 5. – Ход лучей в сердцевине волоконного световода.

Для того чтобы волны испытывали полное внутреннее отражение необходимо, чтобы на торец световода (рис.5) они падали под углами, не превышающими некоторое значение ϕ .

Последнее определяется параметрами световода n_2 и n_1 . Величина $NA = \sin\phi$ носит название числовой апертуры и является одним из основных параметров оптического волокна.

Под числовой апертурой NA волоконного световода понимается синус угла ϕ , под которым луч света, падающий на его торец, испытывает полное внутреннее отражение на границе раздела сердцевина – оболочка.

Для ее экспериментального определения исследуется расходимость излучения из торца световода.

На рис. 6 показан ход крайних лучей, выходящих из торца возбужденного световода. Угол ϕ , который они составляют с осью световода и определяет значение числовой апертуры NA .

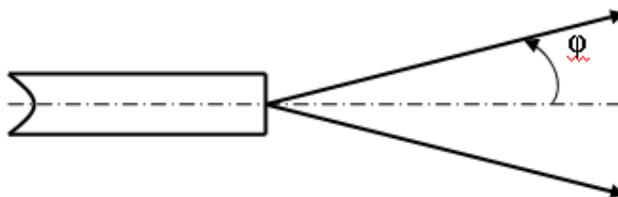


Рисунок 6. – Ход крайних лучей, выходящих из торца возбужденного световода.

Для измерения числовой апертуры анализируется излучение из торца возбужденного источником ЛД (рис. 6) световода.

Выходной торец находится в поле зрения телекамеры и на экране монитора возникает его изображение. Выделение строки изображения с помощью телевизионного осциллографа позволяет анализировать распределение интенсивности в его поперечном сечении.

На рис. 7 показан торец световода C и лучи 1, 2, ограничивающие световой конус, в котором концентрируется излучение, выходящее из него.

Лучи попадают на матрицу ПЗС (M на рис. 7) телекамеры, с помощью которой формируется телевизионный сигнал. На рис. 7 отмечен диаметр светового пятна t , соответствующий излучению из торца световода на расстоянии F от его торца и горизонтальный размер матрицы T .

Изображение проекции светового конуса на матрицу M наблюдается на экране монитора в виде светлого пятна. С помощью осциллографа и блока выделения строки может быть выделена одна из строк телевизионного сигнала. Примерный вид осциллограммы, соответствующей строке, которая приходится на середину пятна, показан на рис. 7.

Диаметру пятна соответствует размер t , отмеченный на осциллограмме. Горизонтальному размеру матрицы D соответствует на осциллограмме расстояние между соседними строчными гасящими импульсами T .

Размер D для используемой в макете телекамеры известен и составляет $D = 5\text{ мм}$. Поэтому может быть определен реальный размер пятна D путем измерений по осциллограмме величин t и T :

$$d = t D/T. \quad (1)$$

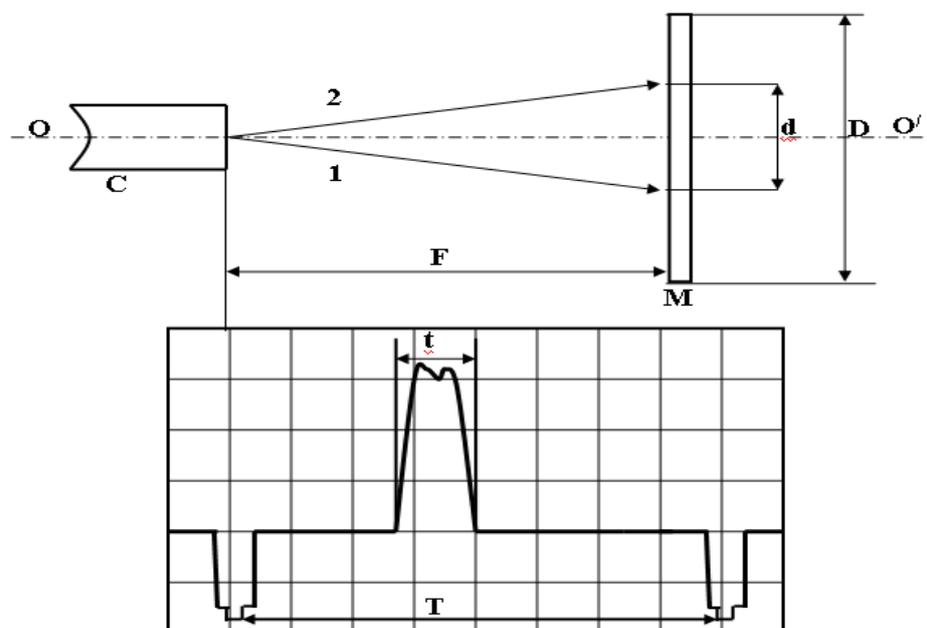


Рисунок 7. – Изображение проекции светового конуса на матрицу M .

Значение числовой апертуры вычисляется из элементарных тригонометрических соображений по измеренному значению расстояния:

$$NA = \sin(\varphi) = d / (\sqrt{d^2 + D^2}). \quad (2)$$

3. Измерение удельного коэффициента затухания на изогнутом участке световода.

Исследование влияния внешних факторов можно проводить на базе узла измерения потерь (УИП) приведенного на рис. 2.

Рассмотрим методику определения потерь на изгибе световода. Световод закреплен на двух фиксаторах (2), а затем пропущен между подвижными и неподвижными стойками скремблера. Перемещение подвижных стоек вверх приводит к изгибу световода.

Радиус изгиба совпадает с радиусом стойки, а длина изогнутого участка изменяется при движении стоек.

Перемещение подвижной стойки 2 отмечается по шкале микрометрического винта (9). Для известного диаметра стойки D и расстояния между стойками $d=20$ мм. Длина изогнутого участка может быть определена следующим образом из пояснений к рис. 8.

Две окружности представляют собой вид сверху на правую неподвижную и центральную передвигаемую стойки. Линия BAV^1 соответствует неизогнутому отрезку световода, заключенному между ними и является касательной к окружностям в точках B и B^1 .

Расстояние между центрами стоек по горизонтали $OS = d = 10$ мм, расстояние между центрами стоек по вертикали $O^1S = L$ определяется в процессе измерений. $BO = B^1O^1 = D/2$ – радиус стойки.

Длина изогнутого участка световода определяется длинами дуг окружностей BC и B^1C^1 (рис. 11). Легко понять, что они одинаковы, поэтому полная длина изгиба, определяемая всеми тремя стойками равна $4 \cdot BC$.

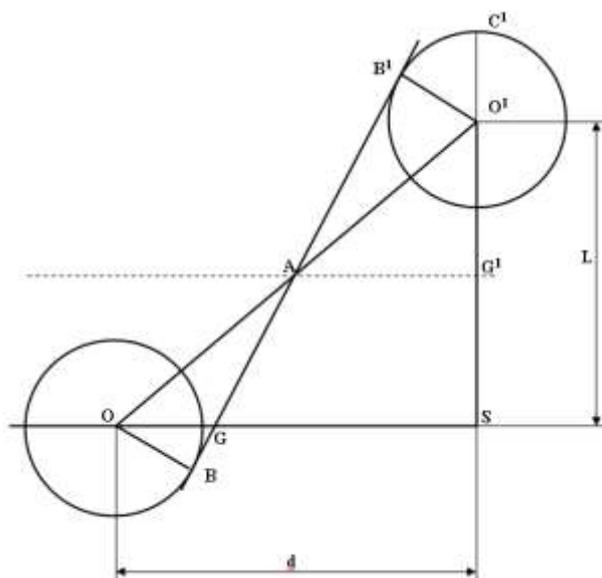


Рисунок 8. – Определение длины изогнутого участка световода.

Для расчетов следует определить угол ВОС. Из элементарных тригонометрических соотношений следует:

$$\begin{aligned} \text{ВОС} &= \text{OGB} = \text{B}^1\text{AO}^1 + \text{O}^1\text{AG}^1; \\ \text{B}^1\text{AO}^1 &= \arcsin((D/(L^2 + d^2))^{1/2}); \\ \text{O}^1\text{AG}^1 &= \arctg(L/d). \end{aligned}$$

Окончательно, полная длина изогнутого участка l определится выражением:

$$l = 2 D (\arcsin((D/(L^2 + d^2))^{1/2}) + \arctg(L/d)).$$

Все углы должны быть выражены в радианах.

Величина удельного коэффициента затухания γ , соответствующая участку длины l определяется соотношением:

$$\gamma_i = 10 * \text{Lg}(q_0 / q_i) / l.$$

Значение удельного коэффициента затухания определяется путем усреднения значения γ_i по всем результатам измерений.

Описанная установка входит в состав учебно-исследовательского комплекса лаборатории квантово-оптической электроники на кафедре микроэлектроники [3]. Она предназначена для проведения лабораторного практикума по курсам «Квантовая и оптическая электроника» и «Системы оптической связи».

Литература

1. Затыкин, А. А. Взаимодействие излучения с поглощающей средой на участке световода с крутым изгибом /А. А. Затыкин, С. К. Моршев, А. В. Францесов // Квантовая электроника. – 1983. – № 11. – С. 2283-2288.
2. Патлах, А. Л. Сверхпропускание изогнутых многомодовых оптических волокон /А. Л. Патлах, А. С. Семенов // Квантовая электроника. –1983. – № 4.– С. 868-870.
3. Сокольников, А. В. Контроль характеристик и параметров оптического волокна и устройств на его основе /А. В. Сокольников, А. В. Косарев // Электроника и информационные технологии. – 2009. – № 2(7). – С. 12. – Режим доступа: <http://fetmag.mrsu.ru/2009-3/pdf/parameters-of-optical.-fiber.pdf>.

ABSTRACTS

INNOVATION CONTEXT OF MODERN EDUCATION

G. G. Zeynalov

Abstract. In the article is opened the innovation contents of modern education. Namely education is able to break the catastrophically increasing negative tendencies in spiritual sphere of mankind and to open a way to innovation transformations in the basic spheres of social life.

Key words and phrases: overcoming of spiritual crisis of Russian society, innovation development, system of continuous education, moral education, ecological education.

TEACHING TO INVENT IS THE PATH TO INNOVATION

V. M. Bardin

Abstract. Under the conditions of acceleration of the pace of scientific progress and stiff market competition, teaching of the creative problem-solving techniques in engineering becomes an important issue. The article provides recommendations on how to organize such teaching on the principle "from simple - to complex", presents a list of techniques and methods that allow students to master the skills of creative solutions of technical problems.

Key words and phrases: Region, University, cluster.

MORDOVIA ON THE WAY TO THE INFORMATION SOCIETY

G. G. Zeynalov, O. I. Nemykina, A. V. Mandrov

Abstract. In article process of formation of an information society in Republic Mordovia and its priority directions is considered.

Key words and phrases: an information society, region information; the electronic government; innovative development; the human capital; safe information technology.

THE SOVIET YOUNG WORKER":REALIZATION OF THE EDUCATIONAL EXPERIMENT OF THE 1920-1930-th

S. G. Novikov

Abstract. The article deals with the realization of the project of the upbringing of the young workers in the modernization of Russia in 1920 - 1930-th.

Key words and phrases: Bologna process, higher vocational education, education reform.

AUTOMATED QUALITY CONTROL OF KNOWLEDGE IN THE EDUCATIONAL PROCESS

I. I. Bayneva, V. V. Bainev

Abstract. The software for the automated workplace of the student. The result of this testing system for the control of knowledge is increasing the efficiency of teachers, reducing staff time for review, a rating of objectivity.

Key words and phrases: knowledge control, testing, testing system.

DEVELOPMENT OF A COMPUTER LABORATORY WORK IN PHYSICS "STUDY OF THE CRYSTAL GROWTH"

V. I. Dyakonova

Abstract. In the teaching of physics the most important direction is to use simulation, and laboratory practical on those sections, which can not be full-scale experiment. A computer lab on the topic "Study of the crystal growth", intended to generate initial ideas about the process of crystal growth by introducing the concepts of parameters and characteristics of this process.

Key words and phrases: experiment, model, crystal growth, the Monte Carlo method.

METHODS OF VIRTUAL PHYSICAL EXPERIMENTS IN THE SOFTWARE

T. V. Kormilitsyna

Abstract. The questions of the organization and conduct virtual experiments in specialized programs at the sample application Mathconnex of MathCAD.

Key words and phrases: experiment, computer simulation.

ON THE NECESSITY OF EXAMINING THE ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCES.

T. A. Vyargizova, V. I. Dyakonova

Abstract. The article reveals the need for the examination of electronic software educational resources, the analysis of the educational drive on the physics of the Virtual School of Cyril and Methodius. Physics lessons of Cyril and Methodius "

Key words and phrases: assessment, electronic learning resources.

COMPUTER MAINTENANCE TEST CONTROL OF KNOWLEDGE IN PHYSICS

S. S. Kotova, V. I. Dyakonova

Abstract. The article considers the problem of implementing a computer tracking system of control of students' knowledge of physics.

Key words and phrases: control, computer testing, tool environment.

TECHNOLOGY DEVELOPMENT AND METHODS OF USING THE ELECTRONIC TEXTBOOK OF NUCLEAR PHYSICS

E. V. Malinova, V. I. Dyakonova

Abstract. This article is dedicated to methods of using the electronic textbook on nuclear physics, the need to use this textbook in physics lessons.

Key words and phrases: nuclear physics, the electronic textbook requirements for the textbook.

THE USE OF MULTIMEDIA TOOLS FOR THE LESSON IN PHYSICS

G. G. Oshkina, V. I. Dyakonova

Abstract. The analysis of modern media, used in train-Institute of Physics in a secondary high school.

Key words and phrases: multimedia, interactive whiteboard, virtual reality of virtual lab.

DEVELOPMENT OF WEB-APPLICATIONS USING THE PHP LANGUAGE

E. M. Yurtanova

Abstract. The features of the programming language PHP, its ability to develop web-applications (scripts). We consider the creation of a script language PHP means of concrete examples.

Key words and phrases: web-application (script) written in PHP.

CALCULATION RETESTOVOGO RELIABILITY COEFFICIENT TEST METHOD FOR KYUDERA RICHARDSON

A. A. Kharitonova, A. S. Abudeev

Abstract. The article is devoted to experimental verification of the calculation of the reliability of the method Kyudera-Richardson.

Key words and phrases: test, statistical characteristics of the test back, the method Kyudera-Richardson, geometric image tests.

PEDAGOGICAL SOFTWARE AND THEIR USE IN TEACHING PHYSICS

H. H. Abushkin, V. A. Goreev

Abstract. Presents issues connected with the creation and use in teaching physics, one of the most common educational software - the electronic textbook. Provides an illustration of individual elements developed by the authors of electronic textbooks.

Key words and phrases: computer, education, electronic textbook, teaching physics.

COMPUTER PROGRAM FOR AN ANALYSIS OF DOMAIN STRUCTURES IN MAGNETO-OPTIC MATERIALS

A. V. Bragin, M. V. Logunov, D. V. Pyanzin, A. A. Trifanov

Abstract. Computer program for an analysis of domain structures in magneto-optic films is considered.

Key words and phrases: computer program, domain structure, algorithm.

EFFECT OF ELECTRIC FIELD AND THE STRUCTURE OF THE SHELL OF THE DISCHARGE TUBE AT THE DROP OF LUMINOUS EFFICACY HIGH PRESSURE SODIUM LAMPS

V. K. Sveshnikov, A. N. Kamodin

Abstract. Examines the influence of the electric field due to the presence of distributed capacitance between the lamp and the surrounding objects, and structure of the envelope of the discharge tube to decrease light output of sodium lamps. The research results can be used in the course of the light sources of higher education.

Key words and phrases: sodium ions, the saturation current, diffusion, the average value of alternating current, the ion mobility, light output.

ANALYSIS OF METHODS OF CALCULATING THE TEMPERATURE IN ELECTRODE REGION OF FLUORESCENT LAMPS

V. N. Kuplinov

Abstract. Methods of calculating the surface temperature luminescence centage of lamps, and compares the results obtained by these methods.

Key words and phrases: fluorescent lamp, the bulb temperature, finite-difference scheme.

LABORATORY STAND FOR STUDYING CYCLICAL CODES

D. V. Pyanzin

Abstract. In article the developed laboratory stand for studying of algorithms of coding and decoding of the cyclical codes is considered.

Key words and phrases: laboratory stand, noiseless coding, cyclical codes.

INVESTIGATION OF CHARACTERISTICS OF OPTICAL FIBER

A. V. Sokolnikov, A. V. Kosarev

Abstract. The article deals with the method and apparatus for investigating the characteristics of optical fibers.

Key words and phrases: optical fiber sensors, optical fiber, laser diode.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Абушкин Харис Хамзеевич

Кандидат педагогических наук, заведующий кафедрой физики и методики обучения физике, ГОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт им. М. Е. Евсевьева», г. Саранск

Абудеев Александр Сергеевич

Студент физико-математического факультета, ГОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт им. М. Е. Евсевьева», г. Саранск

Байнев Виталий Валерьевич

Студент факультета электронной техники, ГОУ ВПО «Национальный исследовательский Мордовский госуниверситет им. Н. П. Огарева», г. Саранск

Байнева Ирина Ивановна

Кандидат технических наук, доцент кафедры светотехники, ГОУ ВПО «Национальный исследовательский Мордовский госуниверситет им. Н. П. Огарева», г. Саранск

Бардин Вадим Михайлович

Кандидат технических наук, профессор кафедры радиотехники ГОУ ВПО «Национальный исследовательский Мордовский госуниверситет им. Н. П. Огарева», г. Саранск

Брагин Анатолий Валерьевич

Преподаватель кафедры радиотехники, Институт физики и химии, ГОУ ВПО «Национальный исследовательский Мордовский госуниверситет им. Н. П. Огарева», г. Саранск

Вяргизова Татьяна Александровна

Студентка физико-математического факультета, ГОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт им. М. Е. Евсевьева», г. Саранск

Гореев Владимир Александрович

Студент физико-математического факультета, ГОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт им. М. Е. Евсевьева», г. Саранск

Дьяконова Валентина Ивановна

Кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физики и методики обучения физике, ГОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт им. М. Е. Евсевьева», г. Саранск

Зейналов Гусейн Гардашевич

Доктор философских наук, ГОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт им. М. Е. Евсевьева», г. Саранск

Камодин Александр Николаевич

Соискатель кафедры физики и методики обучения физике, ГОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт им. М. Е. Евсевьева», г. Саранск

Кормилицына Татьяна Владимировна

Кандидат физико-математических наук, доцент кафедры информатики и вычислительной техники, ГОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт им. М. Е. Евсевьева», г. Саранск

Косарев Александр Васильевич

Кандидат технических наук, доцент кафедры ТЭДиА, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, г. Санкт-Петербург

Котова Светлана Сергеевна

Студентка физико-математического факультета, ГОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт им. М. Е. Евсевьева», г. Саранск

Куплинов Владимир Николаевич

Кандидат технических наук, доцент кафедры физики и методики обучения физике, ГОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт им. М. Е. Евсевьева», г. Саранск

Логунов Михаил Владимирович

Доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой радиотехники, Институт физики и химии, ГОУ ВПО «Национальный исследовательский Мордовский госуниверситет им. Н. П. Огарева», г. Саранск

Малинова Елена Викторовна

Студентка физико-математического факультета, ГОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт им. М. Е. Евсевьева», г. Саранск

Мандров Александр Валерьевич

Аспирант кафедры философии, ГОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт им. М. Е. Евсевьева», г. Саранск

Немыкина Ольга Ивановна

Ассистент кафедры информационно-вычислительных систем, Саранский кооперативный институт (филиал) автономной некоммерческой организации высшего профессионального образования Центросоюза Российской Федерации «Российский университет кооперации», г. Саранск

Новиков Сергей Геннадьевич

Доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой социально-гуманитарных дисциплин, Волгоградский институт искусств им. П. А. Серебрякова

Ошкина Галина Григорьевна

Студентка физико-математического факультета, ГОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт им. М. Е. Евсевьева», г. Саранск

Пьянзин Денис Васильевич

Кандидат технических наук, доцент кафедры радиотехники, Институт физики и химии, ГОУ ВПО «Национальный исследовательский Мордовский госуниверситет им. Н. П. Огарева», г. Саранск

Свешников Виктор Константинович

Член-корр. АЭН Российской Федерации, доктор технических наук, профессор кафедры физики и методики обучения физике, ГОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт им. М. Е. Евсевьева», г. Саранск

Сокольников Анатолий Владимирович

Кандидат технических наук, доцент кафедры микроэлектроники факультета электронной техники, ГОУ ВПО «Национальный исследовательский Мордовский госуниверситет им. Н. П. Огарева», г. Саранск

Трифанов Андрей Александрович

Студент Института физики и химии, ГОУ ВПО «Национальный исследовательский Мордовский госуниверситет им. Н. П. Огарева», г. Саранск

Харитонова Анна Анатольевна

Кандидат педагогических наук, доцент кафедры физики и методики обучения физике, ГОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт им. М. Е. Евсевьева», г. Саранск

Юртанова Екатерина Михайловна

Кандидат педагогических наук, доцент кафедры информатики и вычислительной техники, ГОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт им. М. Е. Евсевьева», г. Саранск

ОТ РЕДАКЦИИ 3

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

Инновационный контекст современного образования
Зейналов Г. Г. 4

Обучение изобретательству – путь к инновациям
Бардин В. М. 13

Мордовия на пути к информационному обществу
Зейналов Г. Г., Немыкина О. И., Мандров А. В. 16

«Советский молодой рабочий»: реализация воспитательного эксперимента 1920-1930-х годов
Новиков С. Г. 22

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Автоматизированная система контроля качества знаний в учебном процессе
Байнева И. И., Байнев В. В. 27

Разработка компьютерной лабораторной работы по физике «Изучение процесса роста кристаллов»
Дьяконова В. И. 31

Методы организации виртуальных физических экспериментов в программном обеспечении
Кормилицына Т. В. 36

О необходимости экспертизы электронных образовательных ресурсов <i>Вяргизова Т. А., Дьяконова В. И.</i>	39
Компьютерное сопровождение тестового контроля знаний по физике <i>Котова С. С., Дьяконова В. И.</i>	41
Технология создания и методика использования электронного учебника по ядерной физике <i>Малинова Е. В., Дьяконова В. И.</i>	43
Применение средств мультимедиа к проведению урока по физике <i>Ошкина Г. Г., Дьяконова В. И.</i>	45
Разработка web-приложений с использованием языка PHP <i>Юртанова Е. М.</i>	47
Расчет ретестового коэффициента надежности теста по методу Кьюдера-Ричардсона <i>Харитоновна А. А., Абудеев А. С.</i>	51
Педагогические программные средства и их использование в обучении физике <i>Абушкин Х. Х., Гореев В. А.</i>	53

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Компьютерная программа анализа доменных структур в магнитооптических материалах <i>Брагин А. В., Логунов М. В., Пьянзин Д. В., Трифанов А. А.</i>	57
--	----

Влияние электрического поля и структуры оболочки
разрядной трубки на спад световой отдачи
натриевой лампы высокого давления
Свешников В. К., Камодин А. Н. 61

Анализ методов расчёта температуры
в приэлектродной области колб люминесцентных ламп
Куплинов В. Н.68

Лабораторный стенд для изучения циклических кодов
Пьянзин Д. В. 73

Исследование характеристик оптического волокна
Сокольников А. В., Косарев А. В. 79

ABSTRACTS 90

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ 95

Подписано в печать .0 .2010 г.
Формат 70x100 1/16. Печать ризография.
ГарнитураTimesNewRoman. Усл. печ. л. .
Тираж экз. Заказ № .

ГОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт им. М. Е. Евсевьева»
Редакционно-издательский центр
430007, г. Саранск, ул. Студенческая, 11 а.

**ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РУКОПИСЕЙ,
ПРЕДСТАВЛЯЕМЫХ В РЕДАКЦИЮ ЖУРНАЛА
«УЧЕБНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В ОБРАЗОВАНИИ»**

Журнал «Учебный эксперимент в образовании» включает разделы:

- 1. Проблемы, теория и практика учебного эксперимента в образовании.**
- 2. Современные научные достижения в технике эксперимента.**
- 3. Лекционные демонстрации в преподавании естественно-научных, технических и гуманитарных дисциплин.**
- 4. Лабораторные приборы и установки.**
- 5. Учебный эксперимент и вопросы формирования ценностной системы личности.**
- 6. Компьютерные технологии в образовании.**
- 7. Проблемы управления образовательным процессом.**

К публикации принимаются материалы, касающиеся результатов оригинальных исследований и работ, не опубликованные и не предназначенные для публикации в других изданиях. Объём статьи 6-12 с. машинописного текста и не более 2-4 рисунков.

1. В редакцию необходимо представлять следующие материалы:

1.1. Рукопись статьи – 1 экз. в печатном виде на листах формата А4 (оформление – см. п.2) и 1 экз. в электронном виде (оформление – см. п.3). Бумажный вариант должен полностью соответствовать электронному.

1.2. Ходатайство на имя главного редактора журнала член корр. АЭН РФ, доктора технических наук, профессора В. К. Свешикова, подписанное руководителем организации и заверенное печатью.

1.3. 2 экз. рецензии, подписанные специалистом и заверенные печатью учреждения. В рецензии отражается актуальность раскрываемой проблемы, оценивается научный уровень представленного материала и даётся рекомендация об опубликовании статьи в журнале.

1.4. Сведения об авторе(ах): ФИО (полностью), учёная степень, учёное звание, должность, место работы (место учёбы или соискательство), контактные телефоны, факс, e-mail, почтовый индекс и адрес.

1.5. Фамилия и инициалы автора(ов), название статьи, аннотация (не более 0,3 стр.), ключевые слова и фразы на русском и английском языках.

1.6. В конце статьи – список литературы (оформление – см. п.2.6.).

1.7. Индекс УДК (универсальная десятичная классификация).

2. Правила оформления рукописи статьи в печатном виде:

2.1 Текст рукописи набирается шрифтом Times New Roman размером 14 pt с межстрочным интервалом 1,5. Русские и греческие буквы и индексы, а также цифры, набирать прямым шрифтом, а латинские – курсивом. Аббревиатуры и стандартные функции (Re, cos) набираются прямым шрифтом.

2.2 Размеры полей страницы по 20 мм формата А4. Обязательна нумерация страниц по центру.

2.3 Основной текст рукописи может включать формулы. Формулы должны иметь нумерацию (с правой стороны в круглых скобках). Шрифт формул должен соответствовать требованиям, предъявляемым к основному тексту статьи (см. п. 2.1). В статье должен быть необходимый минимум формул, все второстепенные и промежуточные математические преобразования выносятся в приложение к статье (для рецензента).

2.4. Основной текст рукописи может включать таблицы, рисунки, фотографии (чёрно-белые или цветные). Данные объекты должны иметь названия и сквозную нумерацию. Качество предоставления рисунков и фотографий – высокое, пригодное для сканирования. Шрифт таблиц должен соответствовать требованиям, предъявляемым к основному тексту статьи (см. п. 2.1). Шрифт надписей внутри рисунков – Arial №10 (обычный).

2.5 Список литературы размещается в конце статьи в порядке последовательности ссылок в тексте. Ссылки на литературу в тексте заключаются в квадратные скобки. Оформление списка литературы проводить в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003.

2.6 Рукопись должна быть тщательно отредактирована и подписана автором(ми) с обратной стороны последней страницы с указанием контактных телефонов.

3. Правила оформления рукописи статьи в электронном виде

3.1. В электронном виде необходимо представить два текстовых файла: 1) рукопись статьи; 2) информация об авторе(ах). Запись файлов выполняется в текстовом редакторе Microsoft Word (расширения .doc или .tft) на дискету или лазерный диск, а также возможна отправка на электронную почту (см. ниже). В названии файлов указывается фамилия автора(ов).

3.2. Все графические материалы (рисунки, фотографии) записываются в виде отдельных файлов в графических редакторах Corel Draw, Photoshop и др. (расширения .cdr, .jpeg, .tiff). Все графические материалы должны быть доступны для редактирования.

4. Общие требования:

4.1. Редакция оставляет за собой право дополнительно назначать экспертов.

4.2. Рукописи, не соответствующие изложенным требованиям, к рассмотрению не принимаются.

4.3. Рукописи, не принятые к опубликованию, авторам не возвращаются. Редакция имеет право производить сокращения и редакционные изменения текста рукописей.

4.4. На материалах (в т.ч. графических), заимствованных из других источников, необходимо указывать авторскую принадлежность. Всю ответственность, связанную с неправомерным использованием объектов интеллектуальной собственности, несут авторы рукописей.

4.5. Гонорар за опубликованные статьи не выплачивается.

4.6. Рукописи статей с необходимыми материалами представляются ответственному секретарю журнала Т. В. Кормилицыной по адресу:

430007, г. Саранск, ул. Студенческая, д. 11 а, каб. 221. Тел.: (8342) 33-92-82; тел./факс: (8342) 33-92-67; эл. почта: edu_exp@mail.ru

5. Порядок рассмотрения статей, поступивших в редакцию:

5.1. Поступившие статьи рассматриваются членами редколлегии в течение месяца.

5.2. Редакционная коллегия оставляет за собой право отклонять статьи, не отвечающие установленным требованиям или тематике журнала. Рукописи, не принятые к опубликованию, авторам не возвращаются.

5.3. Редакционная коллегия не вступает в дискуссию с авторами отклонённых материалов и не возвращает рукописи.

5.4. Редакция не несет ответственность за допущенные авторами ошибки и плагиат в содержании статей.

5.5. Редакционная коллегия в течение 7 дней уведомляет авторов о получении статьи. Через месяц после регистрации статьи редакция сообщает авторам о результатах рецензирования и о сроках публикации статьи.

5.6. Редакционная коллегия предоставляет автору бесплатный экземпляр журнала, содержащий опубликованную статью.