

УДК 372.853
ББК 74.202

Разработка электронного образовательного ресурса по механике и термодинамике в TurboSite

Алтунин Константин Константинович,

кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры физики и технических дисциплин, ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный педагогический университет имени И. Н. Ульянова», г. Ульяновск, Россия

Кандрашкина Мария Сергеевна,

студент 2 курса магистратуры по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы "Приоритетные направления науки в физическом образовании" факультета физико-математического и технологического образования ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный педагогический университет имени И. Н. Ульянова», г. Ульяновск, Россия

Аннотация. Рассмотрены особенности разработки электронного образовательного ресурса по физике в TurboSite для классов с углубленным изучением физики. Обсуждаются результаты разработки системы тестовых заданий в рамках электронного образовательного ресурса по механике и термодинамике.

Ключевые слова: физика, электронный образовательный ресурс, механика, термодинамика, углубленное изучение физики, тест по физике.

В связи быстрым ростом информации по физике необходима разработка и внедрение электронных образовательных ресурсов по физике в учебный процесс для формирования актуальной системы физических знаний на основе обобщения и систематизации новейших фундаментальных физических знаний.

Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве

учебного предмета в школе, вносит значимый вклад в систему знаний об окружающем мире. Физика, единственная среди других наук физико-математического цикла, имеет предметом своего изучения и Вселенную в целом, и квантовые закономерности микромира, включая закономерности микромира атомов, молекул, наноструктур, наносистем и атомных ядер.

Целью работы является создание электронного образовательного ресурса по механике и термодинамике в TurboSite для старших классов с углубленным изучением физики.

Объектом исследования является процесс разработки электронного образовательного ресурса по физике в TurboSite для старших классов с углубленным изучением физики.

Предметом исследования являются материалы для электронного образовательного ресурса по физике в TurboSite для старших классов с углубленным изучением физики.

Сейчас повсеместно высокими темпами идёт внедрение интерактивных технологий, компьютерной и мультимедийной техники во все виды учебных занятий по физике. Лекции по физике сопровождаются использованием мультимедийной техники [9], на практических занятиях большое распространение получили разнообразные обучающие системы [4] и тестирующие комплексы [5], на лабораторных занятиях широко используются автоматизированные комплексы [6] и компьютерные тренажеры [3]. Процесс преподавания физики в последние годы стал значительно разнообразнее благодаря внедрению новых информационных технологий [7, 8].

Компьютерные системы контроля знаний начали развиваться в 70-х годах двадцатого века – в начале эпохи широкого использования компьютерной и вычислительной техники в системе образования. Компьютерная система контроля знаний представляет собой компьютерное средство обучения, предназначенное для определения уровня знаний обучаемого по данной учебной дисциплине, курсу, разделу, теме или фрагменту предметной области и его оценки с учётом установленных квалификационных требований [8].

На современном этапе развития компьютерных систем для тестирования могут использоваться не только текстовые вопросы, но и графические, анимационные, звуковые и видеофрагменты и другие мультимедийные компоненты [9]. Сегодня автоматизированные системы оценки знаний не просто позволяют объективно оценивать качество усвоения знаний, но и определять в каких областях человек имеет более или менее глубокие знания, могут быть беспристрастным советчиком, помощником, учителем.

Особенно важен такой подход в школах, где в связи с большим числом учеников в классах, и малым количеством часов по учебному предмету, в частности по физике, учитель часто реально не может судить о качестве усвоения знаний конкретным учеником, не может определить сильные и слабые стороны ученика по тому или иному вопросу, не может советовать, что ученику повторить для лучшего усвоения темы [10]. Кроме того, пятибалльная система не даёт реальной картины знаний ученика. В данном случае наиболее целесообразным для получения объективной картины может стать использование автоматизированного средства оценивания качества усвоения материала на уроках – компьютерная система контроля знаний [11].

Сейчас получает распространение проверка познаний, умений и навыков учащихся по физике на основе тестирования, которое оказывается значительно более качественным и объективным способом оценивания за счёт стандартизации процедуры проведения и проверки показателей качества заданий и тестов целиком [1]. При тестовой форме контроля и оценке знаний учащихся по физике возможна проверка наиболее обширного материала по физике с корректной шкалой оценки знаний, при устном и письменном опросе преподаватель не может уделить так много времени одному ученику [2].

Разработка электронного образовательного ресурса по физике в сочетании с использованием систем контроля знаний обучающихся по физике является весьма актуальной задачей в физическом образовании. В работе разработан электронный образовательный ресурс по физике на основе гипертекстовой технологии в программе TurboSite (рис. 1-2).

Электронный образовательный ресурс по механике и термодинамике

Главная Теория Задачи Об авторах

Главная

Тематическое планирование по физике, в рамках педагогического эксперимента

№ урока	Тема урока	Вид контроля
46	Закон сохранения энергии в механике	физический диктант
47	Решение задач на тему «Закон сохранения энергии»	решение задач
48	Обобщение материала на тему «Законы сохранения в механике»	обсуждение на семинаре
49	Абсолютно твёрдое тело. Центр масс твёрдого тела	тест
50	Теорема о движении центра масс	решение задач
51	Основное уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела	фронтальный опрос
52	Закон сохранения момента импульса	тест
53	Момент инерции шара, диска и колеса. Применение закона сохранения момента импульса	решение задач
54	Контрольная работа № 2 на тему «Законы	контрольная

Главная

01 Закон сохранения энергии в механике

02 Решение задач на тему «Закон сохранения энергии»

03 Обобщение материала на тему «Законы сохранения в механике»

04 Абсолютно твёрдое тело. Центр масс твёрдого тела

05 Теорема о движении центра масс

06 Основное уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела

07 Закон сохранения момента импульса

08 Момент инерции шара, диска и колеса. Применение закона сохранения момента импульса

Рис. 1. Фрагмент главной страницы электронного образовательного ресурса по механике и термодинамике, разработанной в программе TurboSite.

На рис. 1 представлено изображение фрагмента главной страницы электронного образовательного ресурса по механике и термодинамике, разработанной в программе TurboSite.

На рис. 2 изображена страница, иллюстрирующая разработку электронного образовательного ресурса по молекулярной физике и термодинамике в программе TurboSite.

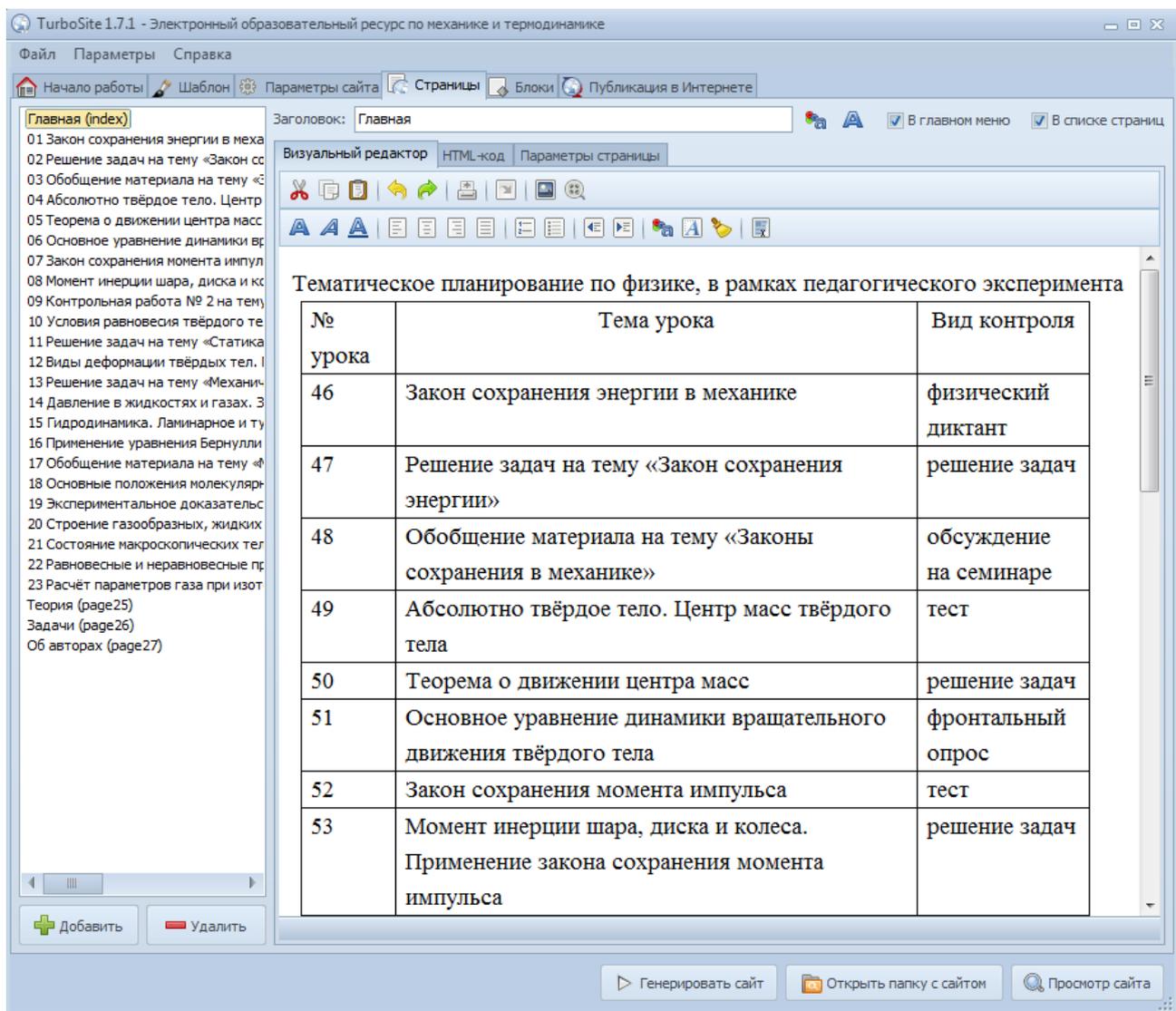


Рис. 2. Страница, иллюстрирующая разработку электронного образовательного ресурса по молекулярной физике и термодинамике в программе TurboSite.

Электронный образовательный ресурс по механике и термодинамике представляет собой последовательность гипертекстовых страниц, содержащих изображения, в которых заключен весь текстовый материал, таблицы, рисунки, тестовый блок и элементы навигации. Весь теоретический материал по механике и термодинамике можно разделить на блоки (разделы, главы), а каждый из блоков, в свою очередь, делится на модули (темы). В свою очередь темы могут подразделяться на подтемы. Электронный ресурс в формате html имеет относительно небольшой размер при сохранении возможности использования видео- и звуковых роликов, изображений, графиков и элементов

форматирования. Материал каждого модуля электронного образовательного ресурса по механике и термодинамике создан в виде гипертекстового документа. В электронном образовательном ресурсе по механике и термодинамике приведены примеры решения задач и задачи с ответами.

Каждый изучаемый модуль включает такие элементы, как необходимый теоретический материал, дидактические материалы к занятиям, ряд заданий для самостоятельной работы, ссылки на рекомендуемые учебные издания, гиперссылки на внешние электронные источники информации, а также тестовые задания для организации промежуточного и итогового контроля.

Для усиления наглядности, улучшения восприятия и запоминания информации в электронный образовательный ресурс по механике и термодинамике включены рисунки, графики, таблицы, информационно-справочные материалы по механике и термодинамике и тесты (рис. 3-8). Кроме того, с целью более глубокого изучения тем можно воспользоваться источниками, приведёнными в списке рекомендуемой литературы, и гиперссылками на внутренние и внешние источники информации в глобальной сети Интернет. По основным терминам и определениям электронный образовательный ресурс по механике и термодинамике содержит гиперссылки на статьи глоссария.

Для повышения качества обучения на занятиях по физике используются электронные образовательные ресурсы. Использование электронного образовательного ресурса по механике и термодинамике позволяет в динамическом режиме изучать закономерности физических явлений, которые являются как простыми, так и сложными для понимания обучающихся. Использование электронного образовательного ресурса по механике и термодинамике позволяет также осуществлять планомерный и систематический контроль успеваемости учащихся в рамках тестового контроля по физике. Для этого в составе электронного образовательного ресурса по механике и термодинамике имеются тесты по отдельным темам и контрольные тесты по всему разделу.

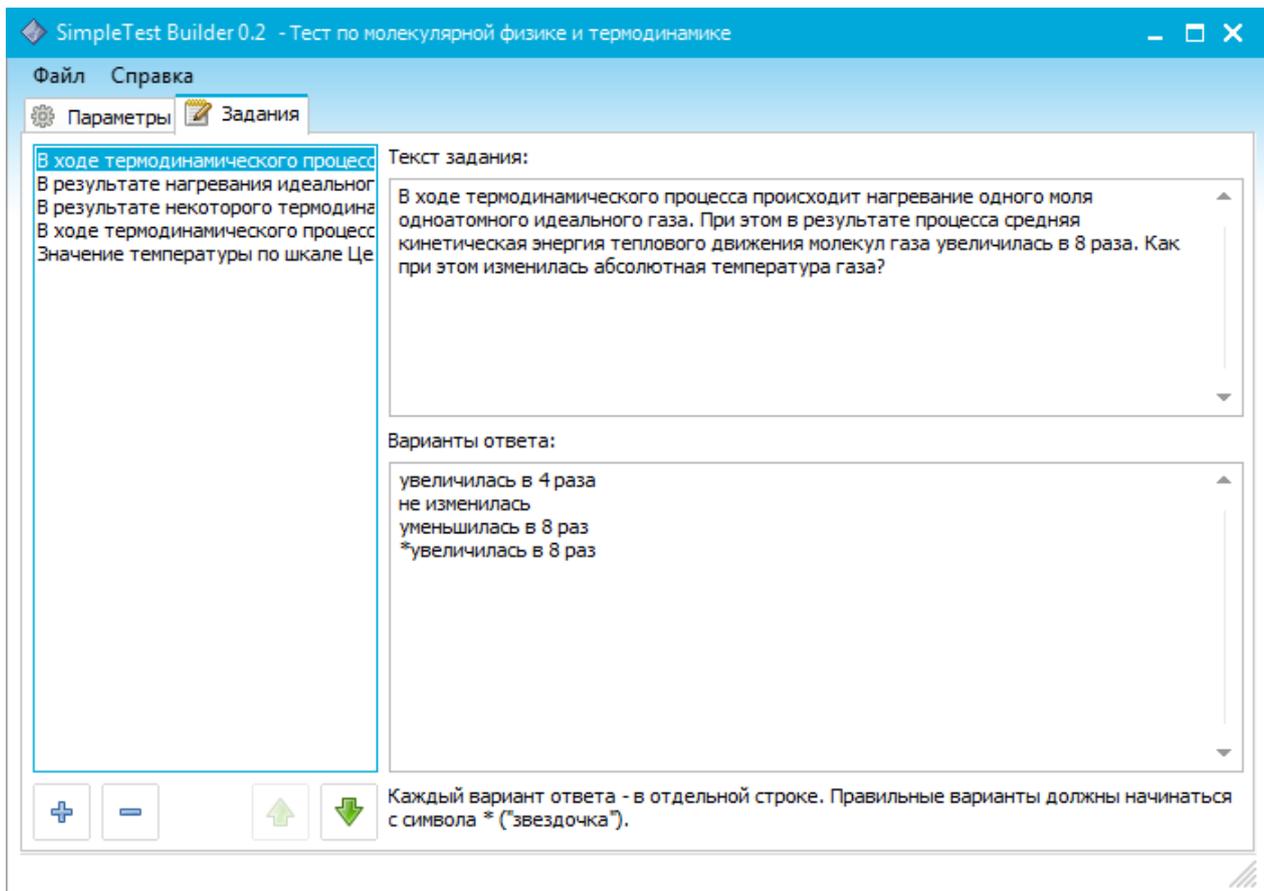


Рис. 3. Фрагмент теста по термодинамике, разработанного в TurboSite.

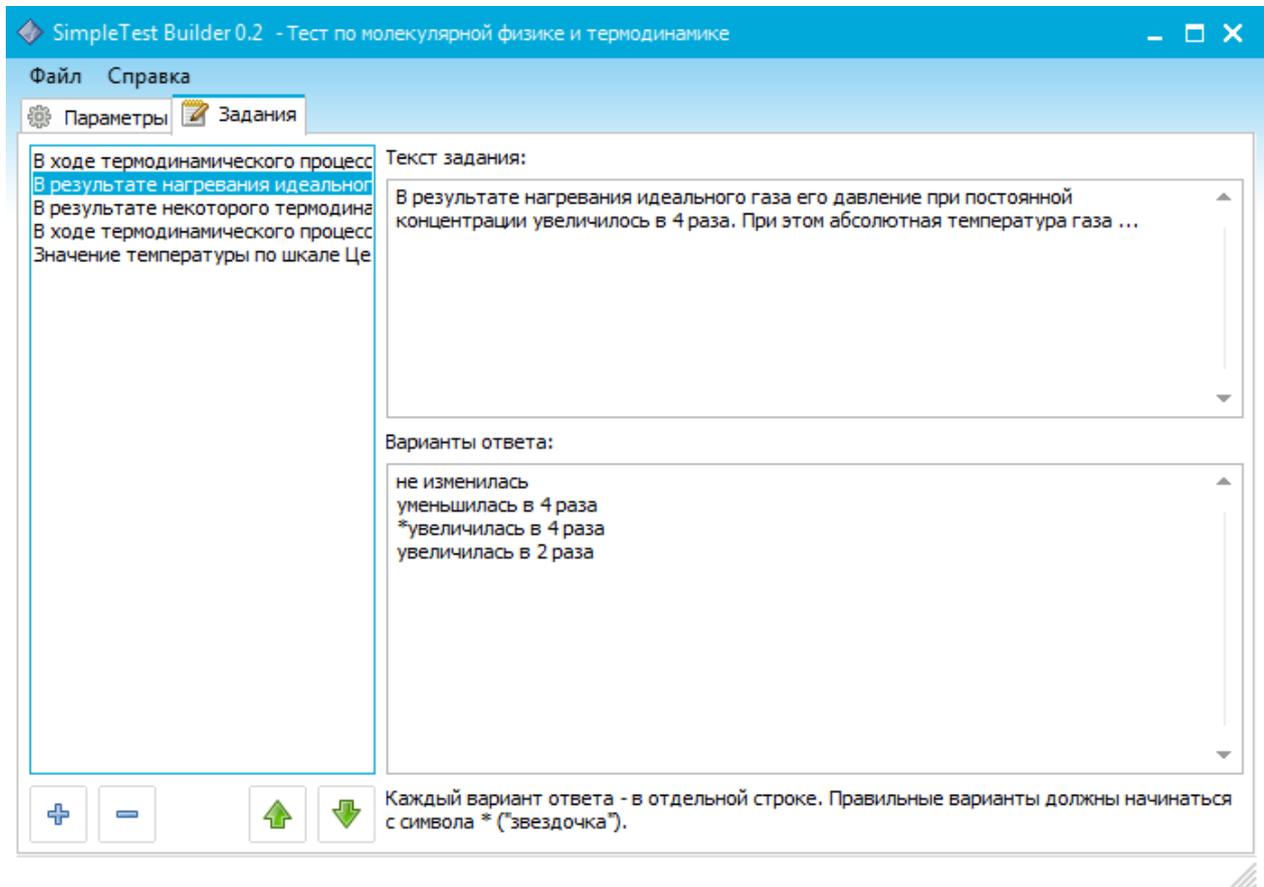


Рис. 4. Фрагмент теста по термодинамике, разработанного в TurboSite.

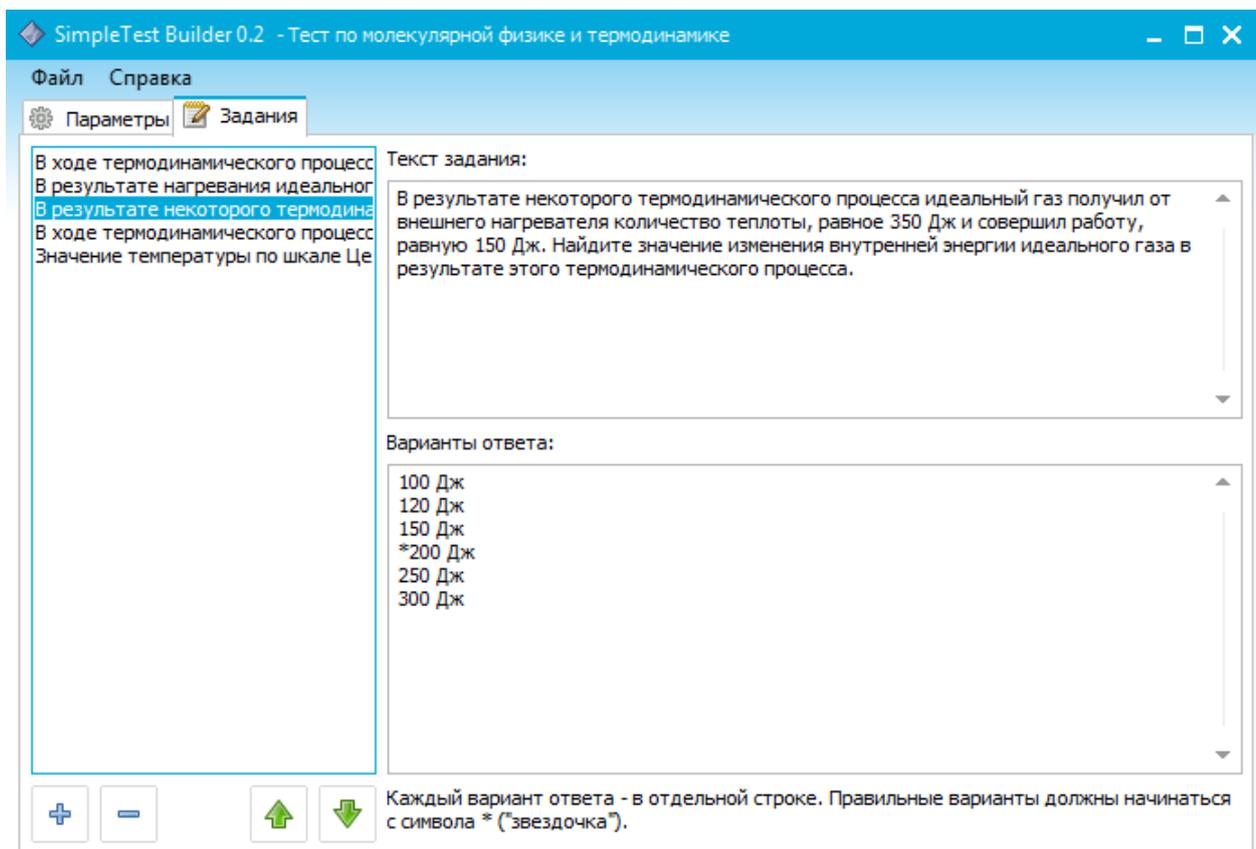


Рис. 5. Фрагмент теста по термодинамике, разработанного в TurboSite.

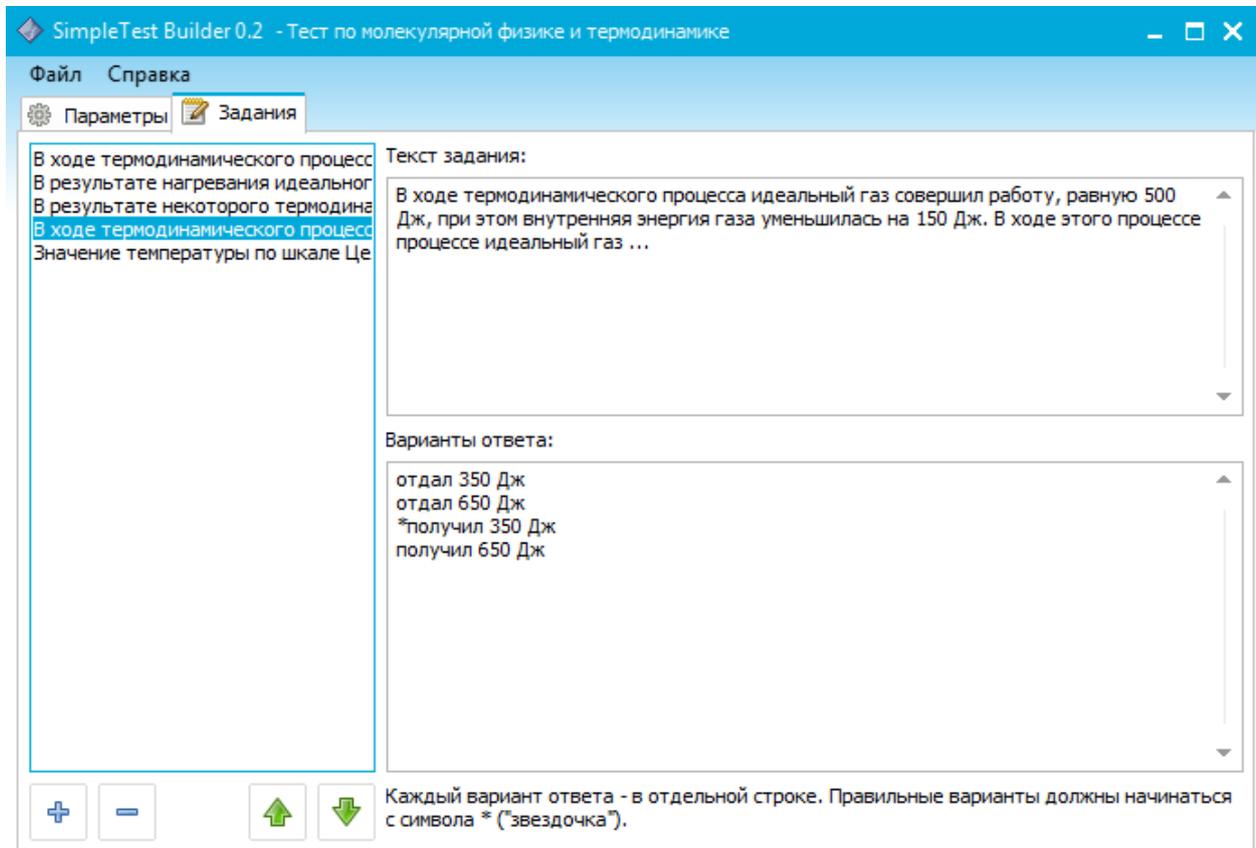


Рис. 6. Фрагмент теста по термодинамике, разработанного в TurboSite.

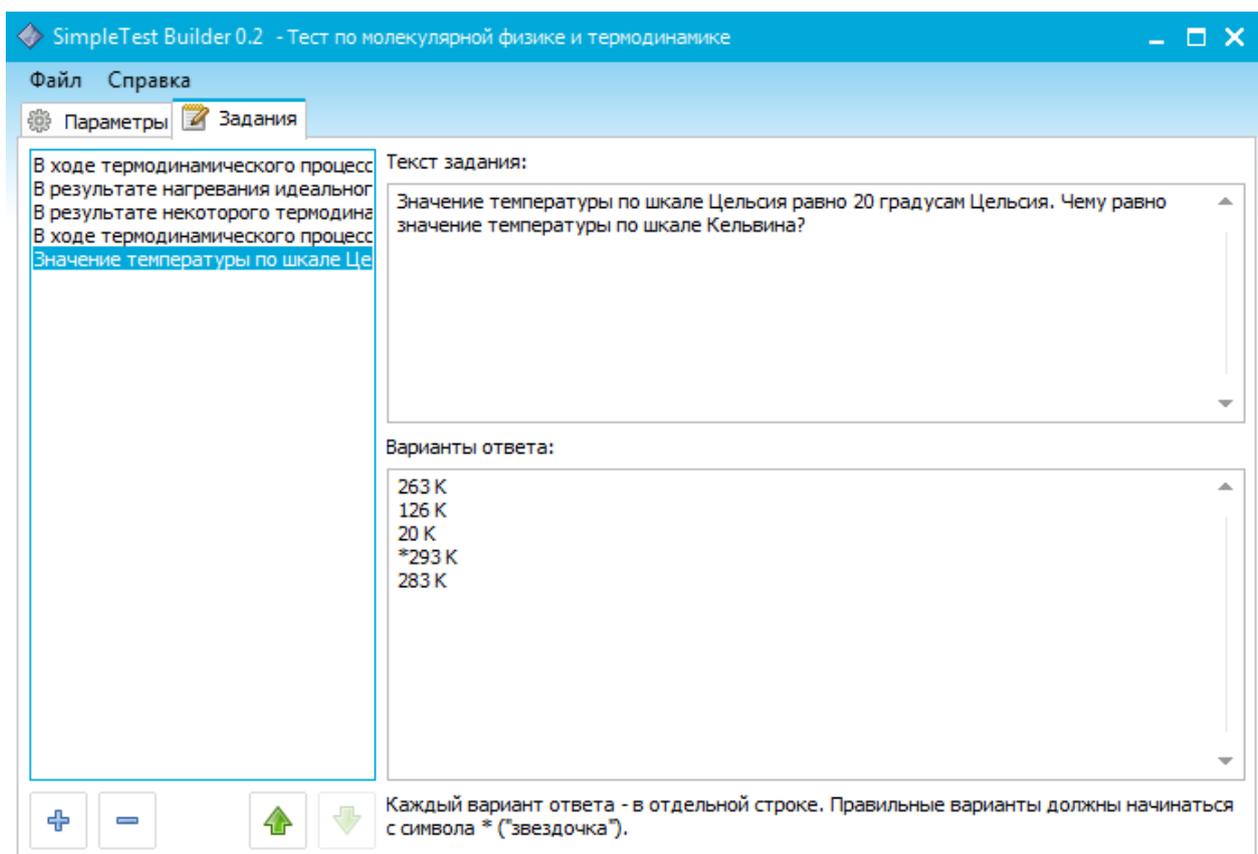


Рис. 7. Фрагмент теста по термодинамике, разработанного в TurboSite.

На рис. 3-7 представлены изображения фрагментов этапов разработки теста по термодинамике в программе TurboSite. Модуль диагностики степени предметной подготовленности учащегося по механике и термодинамике позволяет визуализировать уровень сформированности его компетенций, обеспечивая целостное восприятие учебного материала по механике и термодинамике. Обучающийся воспринимает учебный материал по механике и термодинамике не как множество физических понятий, а как объект, при этом, отслеживая, на каком этапе процесса обучения он находится, как текущая изучаемая часть теории, связана с другими частями учебного материала, и что ещё необходимо изучить.

Созданный с помощью TurboSite электронный образовательный ресурс будет работать на любой операционной системе, в любом современном браузере. На рис. 8 представлен результат отображения разработанного теста по молекулярной физике в браузере.

В ходе термодинамического процесса происходит нагревание одного моля одноатомного идеального газа. При этом в результате процесса средняя кинетическая энергия теплового движения молекул газа увеличилась в 8 раза. Как при этом изменилась абсолютная температура газа?

увеличилась в 4 раза
 не изменилась
 уменьшилась в 8 раз
 увеличилась в 8 раз

В результате нагревания идеального газа его давление при постоянной концентрации увеличилось в 4 раза. При этом абсолютная температура газа ...

не изменилась
 уменьшилась в 4 раза
 увеличилась в 4 раза
 увеличилась в 2 раза

В результате некоторого термодинамического процесса идеальный газ получил от внешнего нагревателя количество теплоты, равное 350 Дж и совершил работу, равную 150 Дж. Найдите значение изменения внутренней энергии идеального газа в результате этого термодинамического процесса.

100 Дж
 120 Дж
 150 Дж
 200 Дж
 250 Дж
 300 Дж

В ходе термодинамического процесса идеальный газ совершил работу, равную 500 Дж, при этом внутренняя энергия газа уменьшилась на 150 Дж. В ходе этого процесса идеальным газом ...

отдал 350 Дж
 отдал 650 Дж
 получил 350 Дж
 получил 650 Дж

Значение температуры по шкале Цельсия равно 20 градусам Цельсия. Чему равно значение температуры по шкале Кельвина?

263 К
 126 К
 20 К
 293 К
 283 К

механике

02 Решение задач на тему «Закон сохранения энергии»

03 Обобщение материала на тему «Законы сохранения в механике»

04 Абсолютно твёрдое тело. Центр масс твёрдого тела

05 Теорема о движении центра масс

06 Основное уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела

07 Закон сохранения момента импульса

08 Момент инерции шара, диска и колеса. Применение закона сохранения момента импульса

09 Контрольная работа № 2 на тему «Законы сохранения в механике твёрдого тела»

10 Условия равновесия твёрдого тела. Момент силы. Центр тяжести. Виды равновесия

Рис. 8. Фрагмент отображения разработанного теста по молекулярной физике, разработанного в TurboSite, в окне браузера.

Требования информационного общества обуславливают необходимость непрерывного использования компьютерных технологий в учебном процессе. Ограниченность строгими рамками учебного времени при изучении физике предполагает перенос упора в учебной работе по ознакомлению с инновационными подходами в физическом образовании на внеаудиторную работу, активное использование обучающимися электронных образовательных ресурсов по физике в ходе самостоятельной работы. Результаты проведенного анализа существующих форм представления учебной информации показали, что электронные учебные материалы по физике необходимо строить с использованием визуализации физических понятий, динамических образов для

физических формул и вычислений, многоуровневых подсказок, концептуальных карт. В зависимости от цели занятия и формы организации используются программы для построения концептуальных и ментальных карт (рис. 9-10), специализированные физические и профильно-физические пакеты программ, электронные обучающие программы и электронные учебники, интернет-технологии.

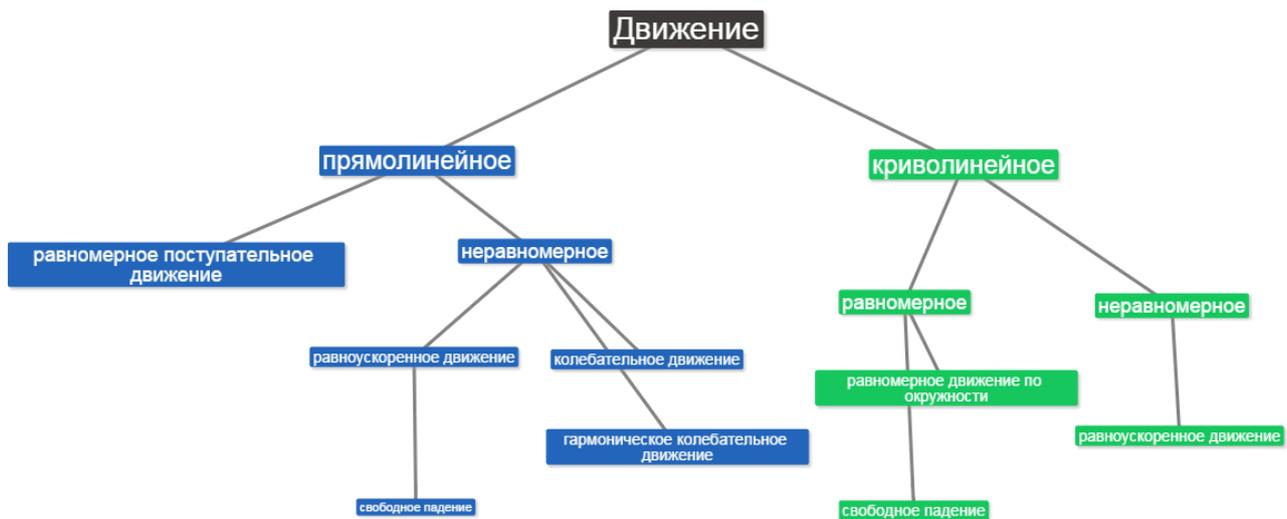


Рис. 9. Ментальная карта по кинематике, созданная при помощи онлайн ресурса Text2MindMap.

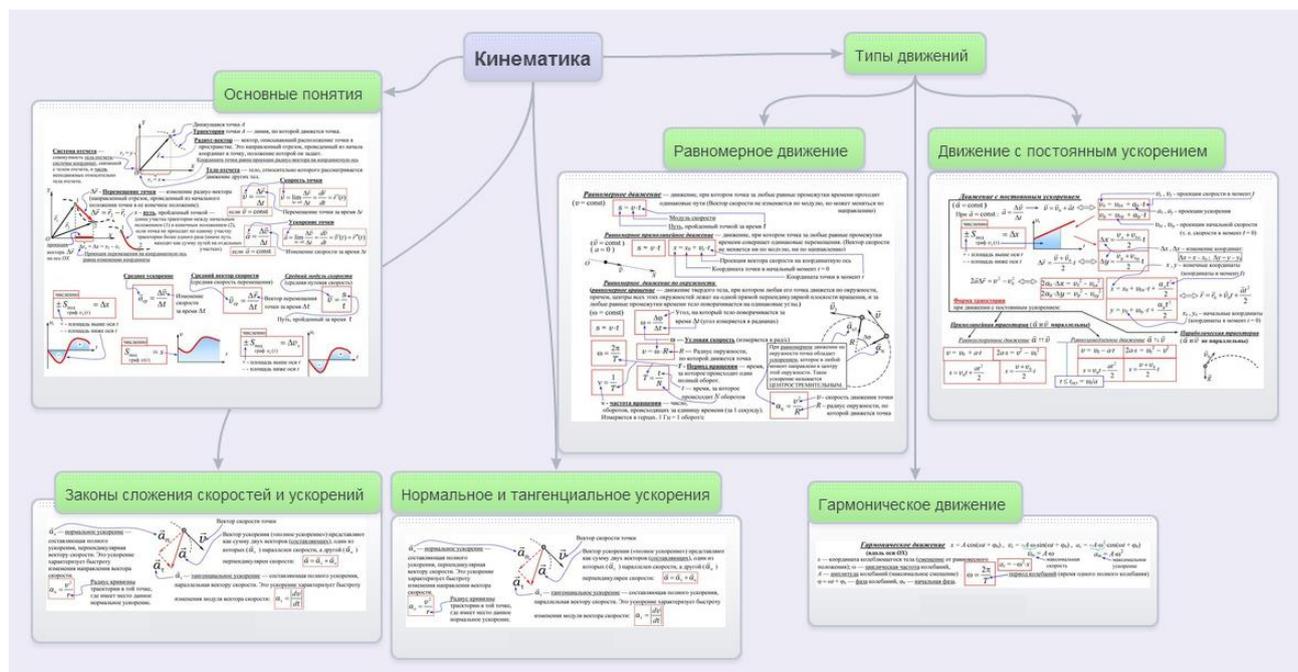


Рис. 10. Ментальная карта по кинематике, созданная при помощи онлайн ресурса Spiderscribe.net.

На рис. 9 изображена ментальная карта по кинематике, созданная при помощи онлайн ресурса Text2MindMap. Для сравнения создаваемых ментальных карт был использован ещё один онлайн ресурс. На рис. 10 изображена ментальная карта по кинематике, созданная при помощи онлайн ресурса Spiderscribe.net.

В работе проводился эксперимент по частичной апробации избранных элементов электронного образовательного ресурса по механике и термодинамике. Местом проведения педагогического эксперимента является в МБОУ «СОШ № 76 г. Ульяновска», находящийся по адресу г. Ульяновск, ул. Отрадная, 15. Сроки проведения педагогического эксперимента: 21.11.2016 – 27.12.2016. Объектом педагогического эксперимента является 10 А класс (профильный), состоящий из 25 человек. В начале педагогического эксперимента класс был разделён на контрольную группу из 13 человек и экспериментальную группу из 12 человек. В контрольной группе осуществлялся контроль знаний традиционными методами в ограниченных временных рамках. В экспериментальной группе осуществлялся контроль знаний путём сочетания традиционных и интерактивных методов с использованием электронного образовательного ресурса, применяемого как в рамках уроков, так и при выполнении домашней работы. Ученикам выдавались тематические теоретические материалы, тесты и задания. Избирательно по выданным заданиям проводился устный опрос.

В таблице 1 представлены результаты входной работы и контрольных работ контрольной группы. В таблице 2 представлены результаты входной работы и контрольных работ экспериментальной группы.

Таблица 1. Результаты входной и контрольных работ контрольной группы.

Ученик	Входная работа	Контрольная работа № 2	Контрольная работа № 3	Контрольная работа № 4
Ученик 1	3	3	3	3
Ученик 2	4	3	4	4

Ученик 3	4	3	3	3
Ученик 4	3	4	4	4
Ученик 5	4	3	3	3
Ученик 6	5	5	4	5
Ученик 7	3	3	4	3
Ученик 8	3	3	3	3
Ученик 9	3	3	3	3
Ученик 10	4	3	4	4
Ученик 11	3	3	3	3
Ученик 12	4	3	4	3
Ученик 13	5	4	4	4

Таблица 2. Результаты входной работы и контрольных работ экспериментальной группы.

Ученик	Входная работа	Контрольная работа № 2	Контрольная работа № 3	Контрольная работа № 4
Ученик 14	4	3	5	4
Ученик 15	4	3	4	4
Ученик 16	4	4	5	4
Ученик 17	5	4	5	5
Ученик 18	4	3	4	4
Ученик 19	5	4	5	5
Ученик 20	4	5	5	5
Ученик 21	5	4	5	5
Ученик 22	4	4	5	4
Ученик 23	4	3	4	4
Ученик 24	5	4	5	5
Ученик 25	5	5	5	5

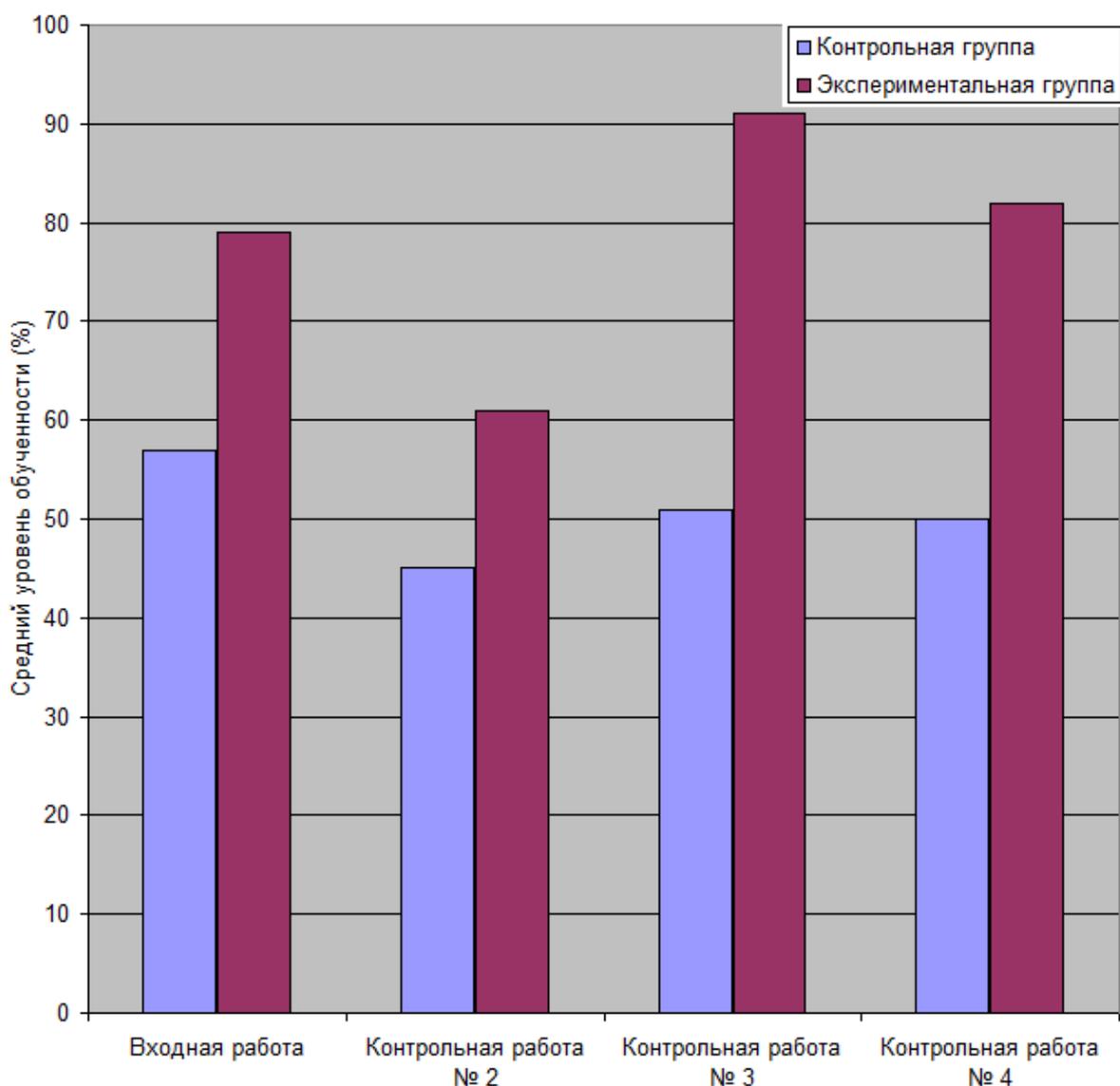


Рис. 11. Средний уровень обученности по результатам проверочных работ, проведённых в контрольной и экспериментальной группах.

На рис. 11 представлена гистограмма, характеризующая средний уровень обученности по результатам проверочных работ, проведённых в контрольной и экспериментальной группах. Из гистограммы видно, что экспериментальная группа демонстрирует более высокий уровень по результатам изучения физики за период проведения педагогического эксперимента. Видно, что применение смешанных систем интенсивного контроля знаний по физике с использованием электронного образовательного ресурса дало положительные результаты.

Развитие компьютерных технологий обучения и их внедрение в учебный процесс демонстрируют особую целесообразность и эффективность в тех

случаях, когда в результате происходит высвобождение преподавательского труда либо процесса обучения от рутинной части, с одной стороны, либо, когда использование специфических возможностей компьютера как инструмента усиливает восприятие объектов предметной среды, с другой эти обстоятельства определяют основные направления, на которых следует ожидать наиболее интенсивного развития.

Использование образовательного ресурса по механике и термодинамике позволит значительно автоматизировать труд учителя, избавить от рутинной проверки контрольных, самостоятельных работ и домашних заданий. Использование электронного образовательного ресурса по механике и термодинамике в процессе преподавания физики возможно на всех этапах деятельности: от целеполагания (совместного, осознанного) до обобщения (повторение, структурирование – презентация). Использование в учебном процессе электронного образовательного ресурса по механике и термодинамике, содержащего все учебные и вспомогательные учебные материалы по механике и термодинамике позволит обеспечить высокую эффективность процесса обучения физике. Следует признать безусловную необходимость широкого внедрения и непрерывного совершенствования электронных образовательных ресурсов по физике в современных условиях.

Список литературы

1. Баяндин Д. В. Развитие методики контроля знаний на основе компьютерных моделей // XIV Международная конференция «Применение новых технологий в образовании». Троицк, 2003, с. 215-217.
2. Букатов В. М., Ершова А. П. Нескучные уроки. Обстоятельное изложение игровых технологий обучения школьников: пособие для учителей физики, математики, географии, биологии. – Петрозаводск, 2008. - 188 с.
3. Данчев В. З. Компьютерные программы виртуальных лабораторных стендов // Материалы VI Международной конференции Украинской ассоциации дистанционного образования «Образование и виртуальность». Харьков,

Севастополь, 2002, с. 61-64.

4. Ерофеева Г. В., Малютин В. М., Стройнова В. Н., Склярова Е. Л., Смекалина Т. В. Интерактивная обучающая система на базе компьютеров Макинтош 3. Оптика // Материалы VIII Международной научно-практической конференции «Новые информационные технологии в университетском образовании». Новосибирск, 2001.
5. Камаева О. А., Королев А. А., Мельничих А. П., Смирнов А. В., Стафеев С. К. Система компьютеризованной проверки знаний по физике (результат работы в 2002/2003 учебном году) // Материалы X Всероссийской научно-методической конференции «Телематика-2003», Санкт-Петербург, 2003.
6. Ларионов В. В., Гаранин Г. В. Лабораторная работа «Определение длины волны СВЧ генератора с помощью системы Лехера». // Физическое образование в вузах. Т. 11, № 1, 2005, с. 54-58.
7. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина; под ред. С. А. Бешенков. – Москва: Издательский центр «Академия», 2007. - 310 с.
8. Софиев А. Э., Черткова Е. А. Компьютерные обучающие системы. – Москва: ДеЛи принт, 2006. - 296 с.
9. Стародубцев В. А., Федоров А. Ф. Применение мультимедиа в образовании: комплексный подход // XV Международная конференция «Применение новых технологий в образовании». Троицк, 2004, с. 171-172.
10. Теория и методика обучения физике в школе: Общие вопросы: учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений / С. Е. Каменецкий, Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская и др.; под ред. С. Е. Каменецкого, Н. С. Пурышевой. – Москва: Издательский центр «Академия», 2000. - 368 с.
11. Чефранова А. О. Дистанционное обучение физике в школе и вузе: теоретические аспекты : монография. – Москва: Прометей, 2005. - 332 с.