



**КЫРГЫЗ
БИЛИМ ВЕРҮҮ
АКАЛЕМИЯСЫНЫН
КАБАРЛАРЫ**

ИЗВЕСТИЯ

**КЫРГЫЗСКОЙ
АКАДЕМИИ
ОБРАЗОВАНИЯ**

ISSN 1026-9045

2004-жыл ы
негизделген

КЫРГЫЗ БИЛИМ ВЕРҮҮ
АКАДЕМИЯСЫНЫН

КАБАРЛАРЫ

ИЗВЕСТИЯ

КЫРГЫЗСКОЙ АКАДЕМИИ
ОБРАЗОВАНИЯ

№2(26)

ISSN 1026-9045

Бишкек - 2013

чения химии
сш. учеб. заве
384 с.
ии материал»
1, -134с.

рижа обучения
ебникдлясту
И.М.:ВЛАДО

ости в учебной

П.к.п.н., КС

*У.Мамбетакунов
старший научный сотрудник КАО,
Бишкек, Кыргызстан*

*Carlos Fiolhais
Physics Department, University of Coimbra,
Portugal*

*Jorge A. Trindade
Physics Department, Polytechnic Institute of Guarda,
Portugal*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

*Ключевые слова: компьютер, компьютерная программа, физика, химия,
информационные технологии, моделирование, Интернет.*

Изучение естественных наук, в частности, изучение физики, не является легкой задачей. Для доказательства достаточно привести 2 примера. Из года в год выпускники показывают низкие средние

баллы по физике и математике. А большинство студентов первых курсов естественных факультетов показывают устойчивые отрицательные результаты по общей физике. Такая ситуация наблюдается и в португальских школах и университетах.

Существуют убедительные доказательства, что студенты, изучающие физику, не учатся основным физическим понятиям, необходимым для полного понимания физической картины мира. Кроме того, многие выпускники университетов оканчивают обучение так и не освоив систему естественнонаучных знаний [13-15].

Перед преподавателями, заинтересованными в решении данной проблеме не должны стоять два типа вопросов:

- Как студенты изучают физику и математику?
- Как использовать информационные технологии в обучении физике?

Ответы на эти вопросы тесно взаимосвязаны, т.е. в современных условиях использование информационных технологий значительно повысит качество знаний обучаемых, в частности по физике.

Альфред Борк в июне 1978 года в своем обращении к представителям Американской

ассоциации учителей физики, под названием «Интерактивное обучение», высказал пророчество: «Мы в самом начале основной революции в образовании, революции беспрецедентной со времен

изобретения печатного станка. Компьютер будет инструментом этой революции.... Основное обучение на всех уровнях и практически во всех предметных областях будет осуществляться через интерактивное использование компьютеров» [1].

А.Борк отмечает следующие преимущества использования компьютеров в образовании [2,3]:

интерактивность - компьютер позволяет играть каждому студенту активную роль в процессе обучения, в отличие от пассивной роли на лекциях и индивидуальной работе с учебником. Студент уже не зритель, а активный участник процесса обучения;

индивидуальный подход - педагоги знают, что студенты бывают разные. Не все имеют одинаковое образование и не все учатся одинаково. Тем не менее многие наши традиционные подходы к образованию используют одинаковые методики для всех студентов и не позволяют принимать эти различия во внимание. Преимуществом компьютера является то, что, используя хорошее программное обеспечение, можно индивидуализировать обучение. Кроме того, компьютер учитывает скорость усвоения учебного материала разными студентами.

Эти идеи помогли отказаться от начального этапа использования компьютеров в качестве печатной машинки под управлением программного обеспечения. Необходима интерактивность и обратная связь, чтобы отвечать современным педагогическим теориям.

Другим важным фактором в использовании компьютеров в образовании является то, что компьютеры быстро стали более мощными, и все больше и больше подходящими для реализации новых способов обучения. Улучшилась графическая возможность; использование анимаций; реалистичных трехмерных изображений и т.д.

Многие интерактивные компьютерные программы могут помочь студентам исправить их ненаучные суждения. Способ исправления ошибочных суждений состоит в компьютерном следовании модели путем моделирования и сопоставления результатов с правильными научными моделями и реальностью. Эти компьютерные программы намного эффективнее, если они выполнены в виде игр [18]. Компьютерные игры ставят проблему, требующую умственных размышлений, и предлагают быструю обратную связь. В компьютерных играх уровень сложности является возрастающим, привлекая интерес играющего, но не настолько, что он теряет интерес из-за того, что не смог достичь поставленных целей.

Некоторые интересные компьютерные программы для изучения физики представляют собой компьютерные игры:

Электрическое хоккейное поле: программа, написанная Ruth Chabay и опубликована в журнале «Физическое академическое программное

обеспечение» и обучает силе электрической тока, перемещая заряженный шар между другим одноименно заряженными телами к цели (рис 1)

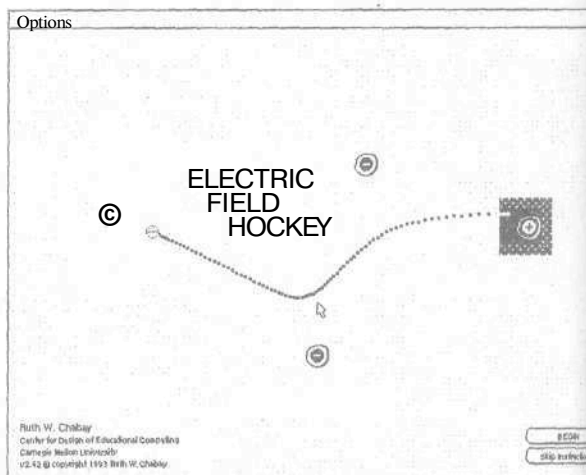


Рис. 1. - Программа «Электрическое хоккейное поле»

Различные способы использования компьютеров

Сегодня мы можем выделить различные способы использования компьютеров в обучая физике [4,17]:

Симуляторы. Это наиболее изученная и популярная область. Указанная выше компьютерная игра - а пример симулятора. Зачастую легко осуществление моделирование физических проблем: это может быть, например, свободное падение камня; движение по орбите планет под влиянием одной или нескольких звезд, и даже столкновение галактик.

Ниже приведен пример симулятора (рис.2)

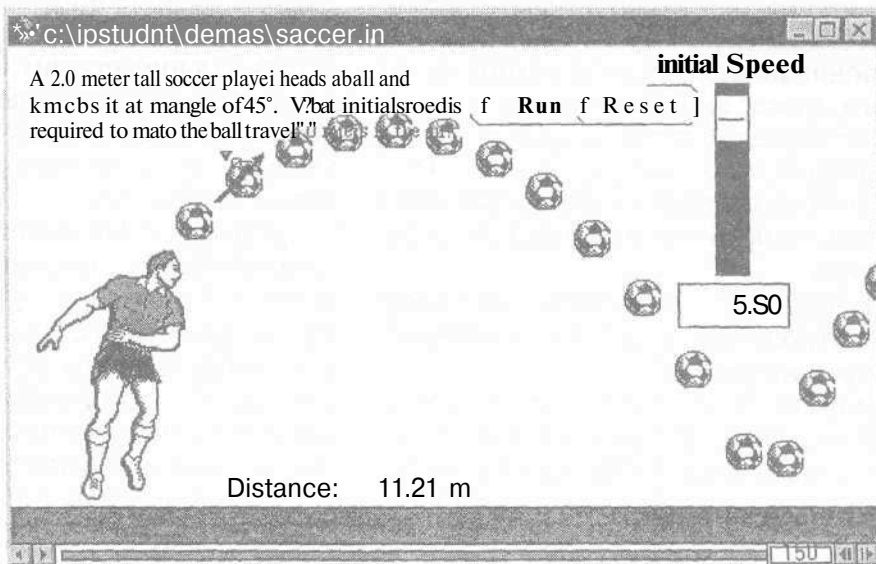


Рис. 2. - Интерактивная программа по физике

Мульти- концепции: гипермедиа, модули включения и выключения, такие, как управление и взаимодействие, быть визуальными, перекрестными связями, следовать за интересными путями, которые интересны и основаны на интерактивном вводе команд и интерактивной инструкции. Отмечают, что так как наш принцип

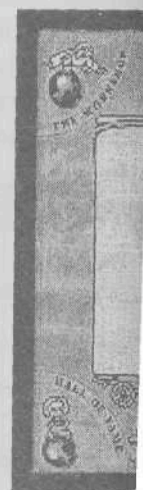


Рис. 3. - [Неполная информация]

Телематика: обучение, потенциал, количественное моделирование простого языка Java и виртуальная презентация; Интернет-обучения.

Вспомогательные материалы обучения

рического
кдудругами
(ели (рис.1.)

Мультимедиа. Эта форма основана на концепции гипертекста, или другими словами, гипермедиа. Слово «мультимедиа» означает, что модули включают в себя различные элементы, такие, как тексты, рисунки, анимации, моделирование и видеоклипы [21]. Информация должна быть визуальной, насколько это возможно. Гипертекстовая модель имеет несколько внутренних связей, и пользователю нет необходимости следовать линейно или проделывать последовательный путь через модуль, а, опираясь на свои интересы и опыт, легко выбирать те части модуля, которые интересны ему в данный момент.

Основные достоинства мультимедиа - это интерактивность и гибкость, т.е. возможность ввода команд и выбора пути в пределах представленной информации. Защитники мультимедиа отмечают, что это удобный формат для изучения, так как наш мозг обрабатывает информацию по принципиально нелинейному пути.

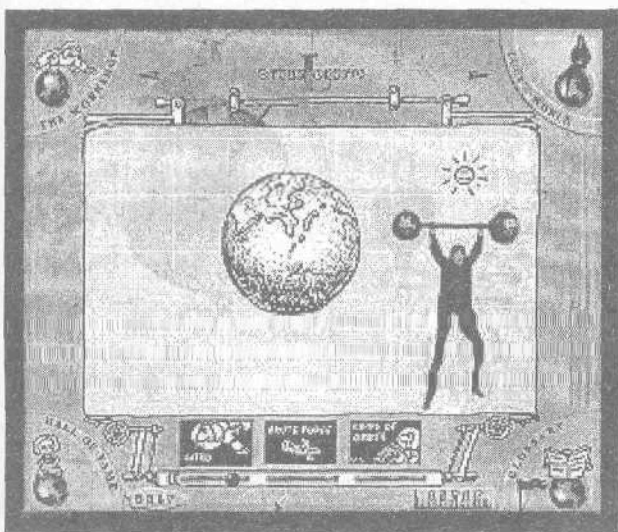


Рис. 3- Пример мультимедийного пособия по физике

Телематика. Использование Интернета в обучении все еще демонстрирует большой потенциал, несмотря на написанное огромное количество интересных работ. Использование компьютеров в сети включает в себя игры с моделированием (они могут быть скачаны из сети или просто изучаться он-лайн, если они написаны на языке Java), мультимедиа (HTML, стандарт WWW) и виртуальную реальность (стандарт VRML для представления 3D-объектов). Посмотрим, как Интернет меняет наш стиль преподавания и обучения.

В сложившейся модели образования преподаватель играет главную роль и определяет темп обучения. Вместе с тем он должен помочь студен-

там разобраться в выборе нужной информации, имеющей отношение к цели обучения в огромном и неупорядоченном океане информации. И в нынешних условиях преподаватель уже не единственный носитель информации и поставщик, ведь в помощниках у него Всемирная паутина, которая стала самой большой и оживленной библиотекой, снесшей стены университетов в мировое пространство.

В то же время Интернет представляет собой большой шаг в направлении большей демократизации образования, где равные возможности даются каждому студенту, независимо от его места жительства. Многие курсы существуют в сети и могут быть доступны всем.

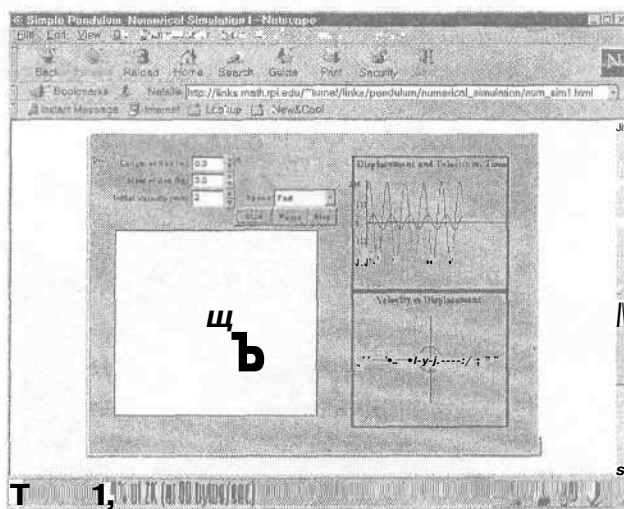


Рис. 4. Пример использования языка Java

Виртуальная реальность. Виртуальная реальность в обучении позволяет студентам взаимодействовать с компьютером с минимальными ограничениями [22]. По Паперту [19], хорошие условия обучения требуют контакта между пользователем и компьютером. Два важных условия для погружения в виртуальную реальность: 1) минимальное различие между пользователем и компьютерной информацией (объект познания); 2) погружение без взаимодействия с окружающей средой.

Виртуальная реальность объединяет набор характеристик, которые делают ее уникальной технологией как средство обучения:

- виртуальная реальность - это мощный инструмент визуализации для обработки 3D проблемных ситуаций;
- виртуальная среда позволяет изучать ситуации путем проб и ошибок, которые побуждают студентов к изучению широкого выбора возможных решений;

- студент свободно взаимодействует непосредственно с виртуальными объектами;
- виртуальная среда может предложить адекватную обратную связь, что позволяет студентам сосредоточить свое внимание на конкретных концептуальных ошибках;
- виртуальная реальность может собрать и показать сложные данные в реальном времени.

Проект ScienceSpace [5,20] - пример виртуальной реальности в образовании. Он состоит из ряда виртуальных миров, разработанных для того, чтобы помочь студентам в освоении сложных понятий в науке. ScienceSpace включает в себя программы;

мир Ньютона - среда для исследования кинематики и динамики одномерного движения;

мир Максвелла - поддерживает исследования электростатики.

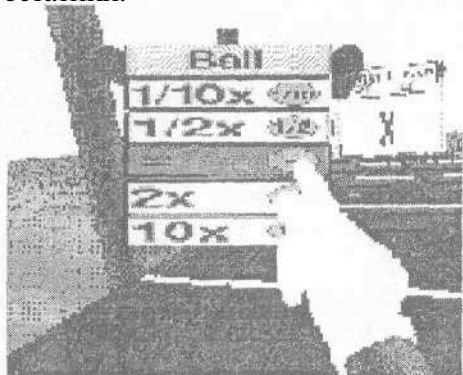


Рис. 5- Виртуальная среда программы «Мир Ньютона»

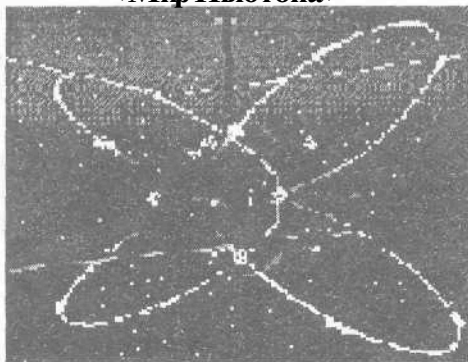


Рис. 6. Виртуальная среда программы «Мир Максвелла»

Компьютерные лабораторные работы. Физика - это экспериментальная наука, и компьютер уже занял достойное место в физической лаборатории. Компьютерные лабораторные работы и связанные с ними инструменты моделирования могут оказать существенное влияние на методику преподавания физики.

Мы можем использовать эти инструменты, чтобы сделать физику менее «страшной» для студентов с низким уровнем математических способностей, чтобы уделить больше внимания развитию интуиции, и в то же время, чтобы дать студентам возможность решать сложные задачи.

Возможно, наиболее важной особенностью этой технологии является то, что она позволяет студентам проводить свои собственные оригинальные исследования. Студенты на каждом уровне обучения должны иметь возможность делать реальные физические эксперименты, в полной мере участвовать в изучении новых фактов о мире природы. Практическое участие не только обеспечивает сильную мотивацию, но, что более важно, это единственный способ дать студентам четкое понимание науки.

Используя компьютерные лабораторные работы в режиме реального времени, студента получают немедленную обратную связь, получив данные в графическом виде, которые они могут понять. С помощью датчиков и программного обеспечения студенты могут одновременно измерять и такие физические величины, как скорость, ускорение, сила, температура и т.д. (рис. 7)

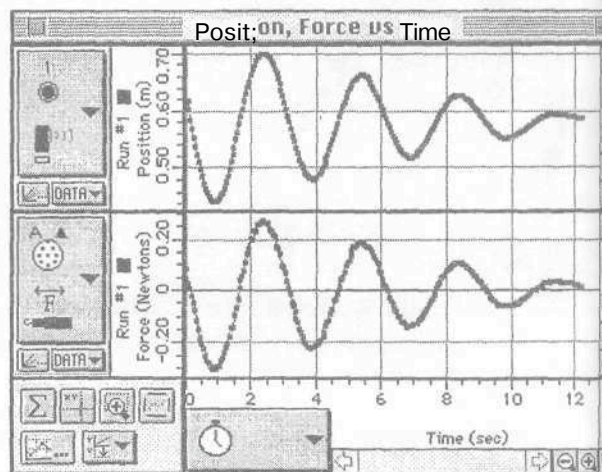


Рис. 7. Программа для компьютерных лабораторных работ

Опыт использования в университете Кимбры, Португалия.

- **Симуляторы.** Физическое общество Португалии в 1991 году предприняло совместное действие и создало проею SoftSceinecs - для создания и использования образовательного программного обеспечения для школ и студентов первых курсов университетов.

Приведем краткое описание некоторых программ, разработанных в университете Коимбры ([6] для дополнительной информации), -

- Кеплер - моделирование межпланетных систем с одной звездой и одной планетой; двумя звездами и одной планетой; одной звездой и двумя планетами (рис. 8).

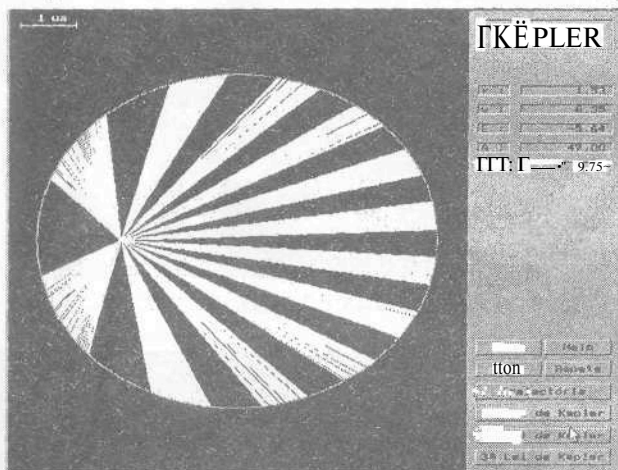


Рис. 8. Программа «Кеплер»

1. Милликен - моделирование знаменитого опыта Роберта Милликена по измерению заряда электрона (для загрузки [8]).
2. Относительность - программа по движению объекта в разных инерциальных или ускоренных системах отсчета (QTСТО).
3. Периодическая таблица - полная база данных, содержащая информацию о химических элементах (рис.9)- (Сокращенный вариант периодической таблицы - [12])

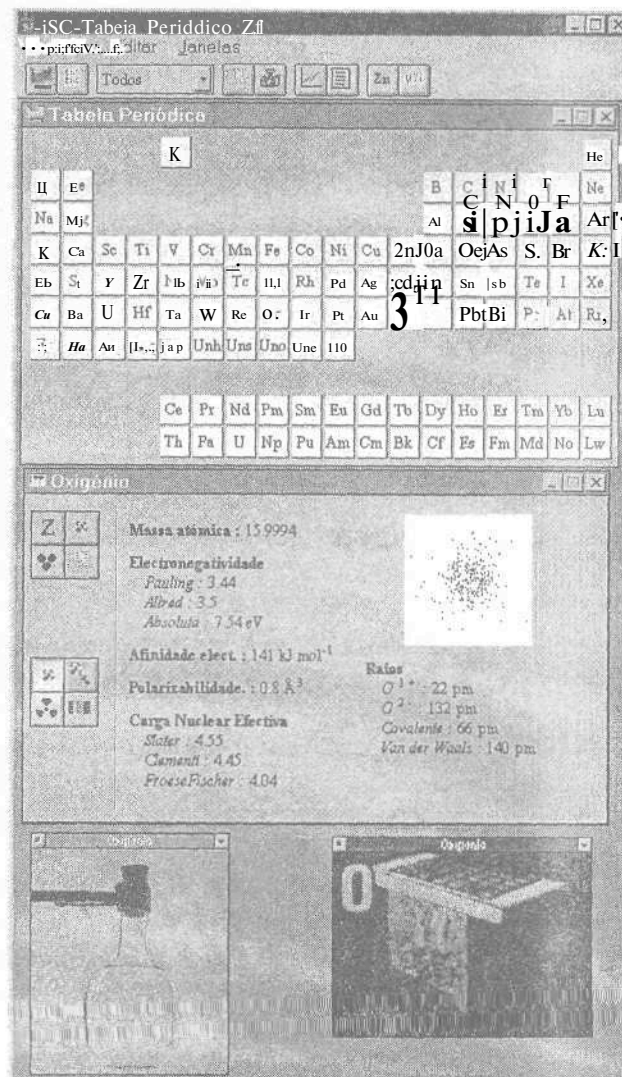


Рис.9- Программа «Периодическая таблица»

- Энергия - игра-стратегия, которая позволяет управлять энергетическими ресурсами Земли в течение следующих 150 лет.
- График - графические иллюстрации химического равновесия (для загрузки [7]).
- Все эти программы объединены в одном компакт-диске под названием «Всеведение» при поддержке Министерства по науке и технологии (рис. 10).

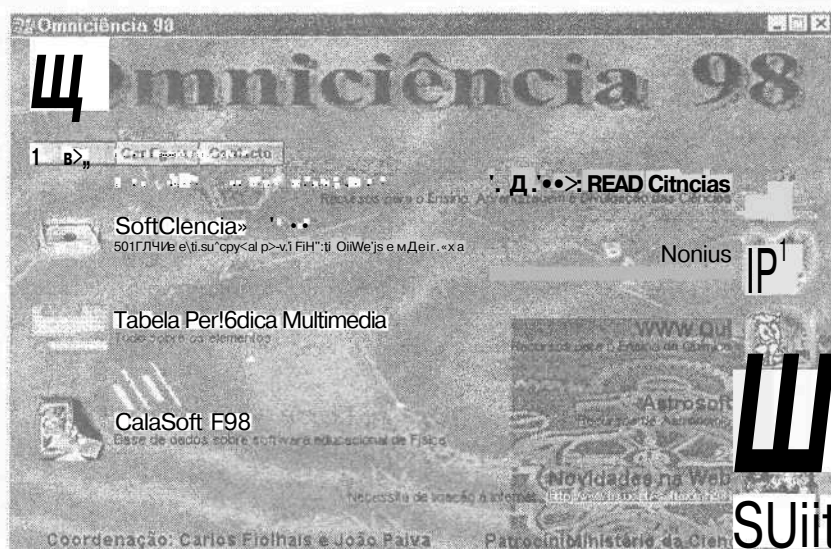


Рис. 10. Начальная страница диска «Всеведение»

Мультимедиа. В компакт-диск было включено большое количество изображений, анимации, видео и т.д.

Телематика. В последнее время португальское министерство по науке и технике внедряет подключение каждого школьного компьютера к сети Интернет.

Университет предоставляет образовательный контент, который доступен он-лайн в школах и дома. Была разработана домашняя страница, охватывающая все наши программные продукты и учебные материалы.

Наши web-проекты:

- READ Sciences [9]: включает в себя научные (научные эксперименты, база данных с популярными научными книгами, список лучших научных видео и т.д.);

- Nonius [10] разработана в честь Педро Нуньеса, португальского математика XVI века и представляет собой сайт по математике;

- web-страница по химии содержит раздел на английском языке о химическом равновесии [11].

Виртуальная реальность. Визуализация концепции электронной орбитали продолжает бросать вызов и вести споры между химиками [16]. Орбитальная концепция имеет решающее значение для изучающих химию, а именно: нюансы открытия атомных и молекулярных структур.

С другой стороны, с увеличением мощности вычислительных ресурсов, можно моделировать микроскопические модели и лучше понять поведение различных веществ.

Был разработан проект «Виртуальная вода» - виртуальная реальность применительно к изучению физики и химии воды (рис.11).

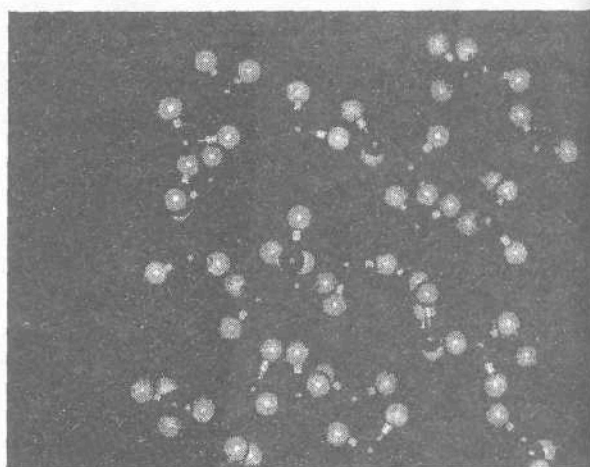


Рис. 11. Модель жидкости проекта «Виртуальная вода»

Проект включает в себя 2 этапа: 1) визуализация геометрии молекулы воды, водородная связь, молекулярные орбитали воды и т.д. 2) классическая молекулярная динамика твердых, жидких и газообразных фаз, фазовые переходы и т.д. Это он-лайн проект и доступен в сети Интернет по адресу http://nautilus.fis.uc.pt/softc/Read^c/Mvirtual_water/virtual_water.htm и <http://aguavirtual.mediaprimer.pt/>

Компьютерные лабораторные работы. Физическое общество Португалии при поддержке Министерства науки и технологии внедряет компьютеры во все школьные лаборатории Португалии. Проводятся семинары для учителей в работе с новыми технологиями.

Выводы: После краткого описания проблем обучения физике, мы сосредоточили внимание на роли компьютерных технологий для преодоления этих трудностей. Все способы использования

вания компьютерных технологий в обучении физике должны быть изучены и в дальнейшем. Мы не можем предвидеть будущее в этой быстро развивающейся области. Вероятно, будут добавлены новые виды в наш список. Например, в настоящее время огромных вычислительных мощностей сети Интернет недостаточно. Но физическая наука должна воспользоваться, изучать, публиковать и выиграть от близости компьютерных технологий к науке.

Литература:

4. 1. A. Bork, "Learning with Computers", Digital Press, Bedford Mass. (2008).
5. 2. A. Bork, "Computer-based instruction in Physics", Phys. Today, September (1999) 24.
6. 3. A. Bork, "Computers in learning Physics: what should we be doing?", in "Conference on Computers in Physics Instruction", August 1-5 (2009), J. Risley and E. Redish (Eds.), Addison Wesley, Reading Mass. (1989) 32.
7. 4. Юдовина Т.М. Компьютер для каждого ученика: революция в образовании или дорогая игрушка? / Компьютерные инструменты в школе, № 1, 2012. - С. 5-8.
8. 5. C. Dede, M. Salzman, and R. Loftin, "ScienceSpace: research on using virtual reality to enhance science education". Available: <http://www.jsc.nasa.gov/cssb/vr/ScienceSpace/> (1994).
9. 6. http://nautilus.fis.uc.pt/~spf/soft_c/soft_c.html
10. 7. http://www.fis.uc.pt/~bieq/equilibrio/ing/eqq_lechat2.html
11. 8. http://www.fis.uc.pt/~spf/soi_c/soft09_i.htm
12. 9. http://www.wils.uc.pt/Read_c/Read_c.html
13. 10. <http://www.mat.uc.pt/~jaimecs/>
14. 11. <http://www.fis.uc.pt/~wwwqui/>
15. 12. http://www.fis.uc.pt/st2_i/
16. 13- I. A. Halloun and D. Hestenes, "The initial knowledge state of college Physics students", Am. J. Phys. 53 (2010) 1043.
17. 14. I. A. Halloun and D. Hestenes, "Common-sense concepts about motion", Am. J. Phys. 53 (1985) 1056.
18. 15. J. Clement, "Student's preconceptions in introductory mechanics", Am. J. Phys. 50 (1982) 66.
- 19- 16. J. Douglas, "Visualization of electron clouds in atoms and molecules", J. Chem. Educ. 67 (1990) 42.
20. 17. R. Dengler, "Computers in Physics education - general aspects and examples of hard and software", in "Proceedings of New Ways of Teaching Physics", S. Oblak et al. (Eds.), GIREP/ICPE, Ljubljana (1996).
21. 18. <http://www.lesgazeta.by/archives/articles/5827.html> - технологии будущего уже сегодня. Жибуль Е.
22. 19. Пейперт С. "Перевоорот в сознании - дети, компьютеры и плодотворные идеи". - МЛ Педагогика, 1989. - 224 с.
23. 20. ScienceSpace Project, "The potential importance of virtual reality technology for science instruction", Available: <http://www.jsc.nasa.gov/cssb/vr/ScienceSpace/> (1994).
24. 21. W. Boyce et al., "Interactive multimedia modules", Comp. in Phys. 11 (1997) 151.
25. 22. W. Winn, "A conceptual basis for educational application of virtual reality", Available: http://www.hitl.washington.edu/projects/learning_center/ (1996).

МАЗМУНУ

БИЛИМ БЕРУУЖАНА ИННОВАЦИЯ

А. Мамытов, М, Мыкыева Определение продолжительности тестирования образовательных достижений учащихся начальных классов.....	3
Торогельдиева К. М., Садибек кызы Ажар Концепция формирования структуры и содержания геометро-графического образования в условиях интеграции с общеинженерной дисциплиной.....	8
Добаев К.Д Куррикулум: проблема реализации в системе школьного образования.....	12
Син ЕЕ, Кособаева Б.М. Опыт применения «стартового эксперимента» в школах.....	16
У.Мамбетакунов, Carlos Fiolhais, Jorge A. Trindade ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК.....	23
Асекова Ж.Д. Общественно - государственное управление как условие формирования «школы доброжелательного отношения к ребенку».....	30

МАМЛЕКЕТИКТЭД

Батыркулова Л.Б. Орто мектепте уламыштын негизинде жазылган чыгармаларды окутуу.....	35
Кенжекараева Ч. М. Жогоркуокуужайларында фразеологизмдерди окутууда интерактивдууметоддорду колдонуу.....	39
Самудинова З.К. ОКУТУУ ОРУС ТИЛИНДЕ ЖУРГУЗУЛГЕН МЕКТЕПТЕРДИН БАШТАЛГЫЧ ЮАССТАРЫНДА КЫРГЫЗЧА КЕБИН ФОНЕТИКАЛЫК ОЮНДАРАРКЫЛУУЕ ОТРУУ.....	43

ТААЛИМ ТАРБИЯ ПРОБЛЕМАЛАРЫ

Успеева К.Г. Национально - культурная специфика русского речевого этикета.....	48
Жакышова Б.И Предметтин мазмунун ездештурууде окуучулардын окууга ынтызарлыгын жогорулатууга болгон иш-аракеттер.....	51
Дееталиев А.К. Инсанга багыттап окутуунун езгечолуктеру.....	54
Каримбекова К. К. Появление бумаги и возникновение оригами.....	57