

И.И. Цыркун,

зав. кафедрой педагогики БГПУ имени Максима Танка, профессор, доктор педагогических наук,

С.В. Вабищевич,

ст. преподаватель кафедры информатики и основ электроники БГПУ имени Максима Танка

Профессиональные задачи учителя в сфере компьютерного обучения

При подготовке будущих учителей к применению компьютерного обучения возникает проблема описания целей подготовки специалиста в этой области. Как отмечала в своей работе Н.Ф. Талызина «... разработка обоснованных целей образования невозможна без выделения основной системы задач, с которыми встретится будущий специалист. При описании же может быть использован как язык умений, так и язык типовых (основных) задач» [3, стр. 23]. В статье [6] мы выделили систему типовых профессиональных задач, являющихся содержательной основой формирования профессиональной компетентности будущих педагогов-предметников в сфере компьютерного обучения. Рассмотрим сейчас обобщенный способ решения одной из этих типовых профессиональных задач: разработка фрагмента учебного занятия, основой которого является самостоятельная познавательная деятельность учащихся с использованием компьютера.

При определении обобщенного способа разработки фрагмента учебного занятия мы реализовали идею о дидактическом предписании [5]. Условно можно выделить две большие группы дидактических предписаний. Первая группа ориентирована на организацию процесса обучения (приемы, организационные формы обучения предмету, в данных условиях, с конкретной целью). В этом контексте они выступают как «идеальные

средства организации обучения». Вторая группа дидактических предписаний касается материальных средств обучения (учебных кабинетов, физических приборов, ТСО и др.). Для решения обозначенной типовой профессиональной задачи воспользуемся исследовательской моделью-предписанием, входящей в первую группу дидактических предписаний. Эта модель-предписание включает следующие правила: создание проблемной ситуации; формулирование познавательных задач; организация самостоятельного поиска учащимися их решения; проверка правильности решения познавательных задач; упорядочение новых знаний; закрепление этих знаний и организация их применения в новых ситуациях.

В контексте решения рассматриваемой типовой профессиональной задачи возникает проблема конструктивного характера – органического включения дидактических возможностей компьютера в модель-предписание исследовательского типа.

В результате анализа педагогических исследований по вопросам компьютерного обучения были выделены следующие формы применения компьютера в обучении: инструментальное средство, репетитор, устройство моделирования, квази-преподаватель, провайдер [7]. В таблице 1 знаком «+» отмечены наиболее приемлемые формы применения компьютера для решения рассматриваемой типовой профессиональной задачи.

Наиболее приемлемые формы применения компьютера для включения в модель-предписание исследовательского типа

Таблица 1

Формы применения компьютера	Инструментальное средство				Репетитор			Квази-преподаватель			Устройство моделирования			Провайдер							
	Вычислитель	Редактор	База данных, база знаний	Электронный справочник	Специализированный пакет	Автоматизированная обучающая система	Экспертная система	Электронный учебник	Консультант	Тренажер	Тест	Контролер	Игра	Имитация	Моделирование	«Микромир»	Поисковая система	Сайт	Электронная конференция	Чат	Электронная почта
Элементы содержания модели-предписания исследовательского типа																					
Создание проблемной ситуации	+	+	+	+										+	+	+					

Организация самостоятельного поиска учащимися решения познавательной задачи	+	+	+	+	+																				
Проверка правильности решения познавательной задачи																									
Закрепление знаний и организация их применения в новых ситуациях																									

Анализ таблицы 1, а также исследовательской модели-предписания позволил определить содержание обобщенного способа решения исследуемой типовой профессиональной задачи: создание с помощью компьютера (инструментальное средство, устройство моделирования) проблемной ситуации; формулирование познавательных задач; организация самостоятельного поиска учащимися с помощью компьютера (инструментальное средство, устройство моделирования, репетитор, провайдер) их решения; проверка правильности решения познавательных задач с помощью компьютера (репетитор, квази-преподаватель); упорядочение новых знаний, полученных в процессе решения учащимися познавательных задач; закрепление с помощью компьютера (репетитор, квази-преподаватель) этих знаний и организация их применения в новых ситуациях.

Конкретизируем решение исследуемой типовой профессиональной задачи на примере «создания» понятия о физическом объекте. Поскольку определяется термин, обозначающий множество единичных материальных объектов, то определяемое множество единичных объектов устанавливается в процессе экспериментального исследования. На этой основе формулируется познавательная задача в форме вопроса.

Опираясь на полученную модель-предписание при разработке фрагмента урока по «созданию» понятия о физическом объекте на основе активной самостоятельной деятельности учащихся с применением компьютера учителю целесообразно:

- 1) Сформулировать дидактическую задачу фрагмента урока.
- 2) Разработать самому или воспользоваться готовой компьютерной программой, для создания проблемной ситуации, для закрепления новых знаний.
- 3) Составить сценарий фрагмента урока
 - а) описать факт обнаружения определенного свойства у единичного объекта;

- б) сформулировать познавательную задачу;
- в) продумать высказывание, обозначающее «переход» к решению познавательной задачи;
- г) составить рассуждения и определить действия с программой, отражающие решение познавательной задачи;
- д) подобрать рассуждения, в которых отражается переход к формулировке ответа на познавательную задачу и сам ответ;
- е) подготовить рассуждения, в которых отражается переход к подбору названия объекта, дается общепризнанное название новому физическому объекту и расшифровывается его смысл;
- ж) составить рассуждения, в которых отражается переход к формулировке определения физического объекта и дается определение "нового" физического объекта.
- з) подобрать задания и определить действия с компьютерной программой, позволяющие закрепить новые знания и организовать их применения в новых ситуациях.

Для иллюстрации решения рассматриваемой конкретизированной типовой профессиональной задачи приведем пример разработки фрагмента конкретного урока на тему: «Ядерная модель атома».

Дидактическая задача фрагмента урока: формирование у учащихся понятия «атомное ядро» на основе их активной самостоятельной деятельности с применением компьютера.

Учащиеся уже знают, что атом в целом нейтрален, т.е. он содержит и положительные и отрицательные заряды. Рассмотрим один из возможных сценариев фрагмента урока с опорой на сформулированную выше модель-предписание.

Учитель. Представление об атоме как о неделимой частице материи возникло еще в древности (Демокрит, Эпикур), однако только в начале 19 века в результате установления основных химических законов и законов идеального газа сложились представления об атоме как о мельчайшей

частице химического элемента (английский ученый Дж. Дальтон, итальянский ученый А. Авогадро, шведский ученый Я. Берцелиус) [2]. В середине 19 века была проведена четкая граница между атомом и молекулой (итальянский ученый С. Каницарро). Важнейшее значение имело открытие Д.И. Менделеевым периодической системы элементов (1869 г.): стало очевидным, что атом имеет сложное строение. Результаты изучения радиоактивности французскими учеными П. Кюри и М. Кюри окончательно опровергли представление о неизменности и неделимости атома. Первая модель атома была предложена английским физиком Дж. Томсоном. Томсон предполагал, что положительный заряд атома занимает весь объем атома и распределен в этом объеме с постоянной плотностью. В этом положительно заряженном шаре находятся электроны, так что атом подобен кексу, в котором роль изюминок играют электроны. Однако эта модель оказалась в полном противоречии с опытами, проведенными Э. Резерфордом. В 1906 году Резерфорд предложил бомбардировать атом с помощью α -частиц. Это полностью ионизированные атомы гелия, имеющие положительный заряд, возникающие при радиоактивном распаде радия и некоторых других элементов. Их масса примерно в 8000 раз больше массы электрона, а положительный заряд равен по модулю удвоенному заряду электрона. Скорость их очень велика: она составляет около 10^7 м/с. Пучок положительно заряженных α -частиц направлялся на сверхтонкую золотую фольгу. Частицы, которые прошли через фольгу, регистрировались на расположенном за ней экране с помощью микроскопа (рассказ об опыте сопровождается просмотром рисунка из учебника [1, с. 42], на котором изображена схема установки).

Вместе с Резерфордом работали его ученики Гейгер и Марсден. Им пришлось зафиксировать и подсчитать более 2 млн. еле видимых сцинтилляций α -частиц, прежде чем Резерфорд смог воскликнуть : "Теперь я знаю, как выглядит атом".

А теперь давайте мысленно перенесемся в начало прошлого века и представим себя в роли этих ученых исследователей и ответим на вопрос: «Где же сконцентрирован положительный заряд атома?». Скажите, а можем ли мы повторить реальный опыт Резерфорда?

Учащиеся (выдвигают различные ответы на вопрос). Видимо нельзя, так как в эксперименте используются радиоактивные элементы.

Учитель. Так как повторить реальный опыт Резерфорда в школе невозможно, то давайте воспользуемся в начале демонстрационной моделью опыта Резерфорда. (Для этого учитель показывает установку (рис.1), в которой в вертикально укрепленную в лапке штатива бюретку вставлен провод, соединенный с источником высокого напряжения – электрофорной машиной. Около нижнего конца бюретки устанавливается на изолирующем штативе малый шар от электрометра. Шар соединяется с тем же кондуктором электрофорной машины, что и провод, идущий к бюретке. Положение бюретки специально регулируется так, чтобы ее нижний конец находился над шаром на расстоянии 5-6 см, а вертикаль, проходящая через конец бюретки, располагалась шарика на расстоянии 1-1,5 см. В бюретку заливается вода, открывается кран так, чтобы вода вытекала мелкими каплями в поставленную на столе кювету.

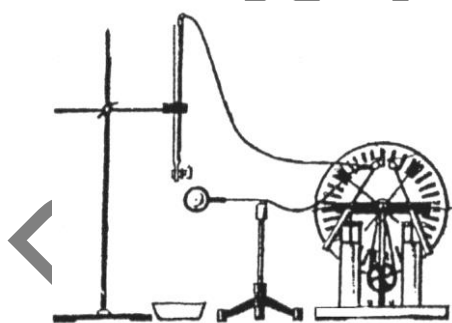


Рис.1

Далее проводится опыт, наблюдение за поведением капель ведется с помощью теневой проекции.)

Сейчас я открываю кран бюретки, капли воды не заряжены. Посмотрите внимательно на теневую проекцию. Как они падают?

Учащиеся. Вертикально вниз.

Учитель. Теперь я запускаю электрофорную машину. Капли и шар заряжаются положительным зарядом. Внимание, на теньевую проекцию. Как движутся капли воды?

Учащиеся. Капли воды отклоняются при движении от вертикали (рис.2).

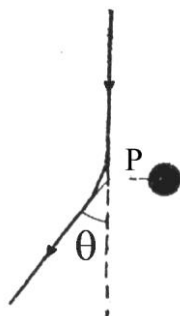


Рис.2.

Учитель. В чем причина отклонения капель?

Учащиеся. Так как частицы воды и шар заряжены одинаковым положительным зарядом, а одноименно заряженные частицы (тела) отталкиваются, то при падении капли воды отклоняются от вертикали.

Учитель. Какую же мы можем выдвинуть гипотезу о расположении положительного заряда внутри атома?

Учащиеся (выдвигают различные предположения). Видимо, положительный заряд сосредоточен в центре атома.

Учитель. Как проверить эту гипотезу?

Учащиеся. Надо точнее исследовать угол отклонения.

Учитель. В связи с тем, что демонстрационная модель является статичной и не позволяет провести всю совокупность исследований по взаимодействию α -частицы и положительного заряда внутри атома, то целесообразно обратиться к компьютерной модели, которая реализована, например, в компьютерном пакете программ «Физика в картинках» (изготовитель научный центр «Физикон»). Воспользуемся одной из возможностей данной компьютерной модели – автоматическое измерение угла рассеяния α -частиц. Запустим нашу компьютерную программу на

выполнение (учащиеся загружают и запускают на выполнение компьютерную модель опыта Резерфорда). Внимание на экран дисплея, в центре экрана расположен атом и движущиеся α -частицы. Проследите за движением α -частиц и значением угла отклонения θ в течение 3 минут, занесите данные о номере опыта и значении угла отклонения θ в таблицу, проанализируйте полученные результаты и сделайте вывод о подтверждении или отклонении выдвинутой гипотезы. (Учащиеся самостоятельно исследуют угол отклонения при движении α -частиц. Кинетика процесса отражена на экране и приведена в виде рисунков 3-8.)

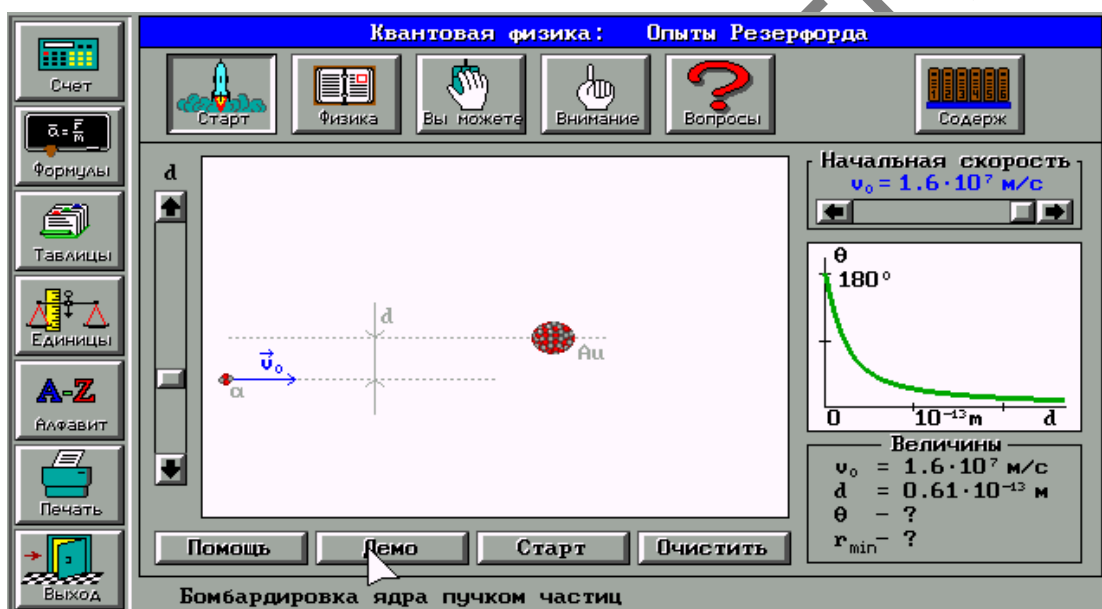


Рис. 3

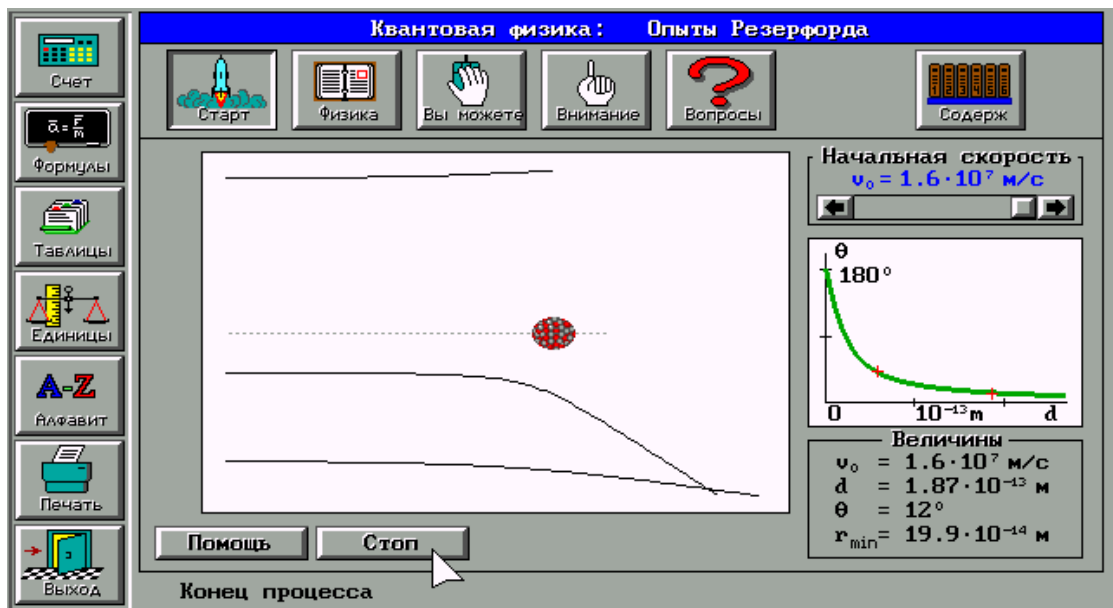


Рис. 4

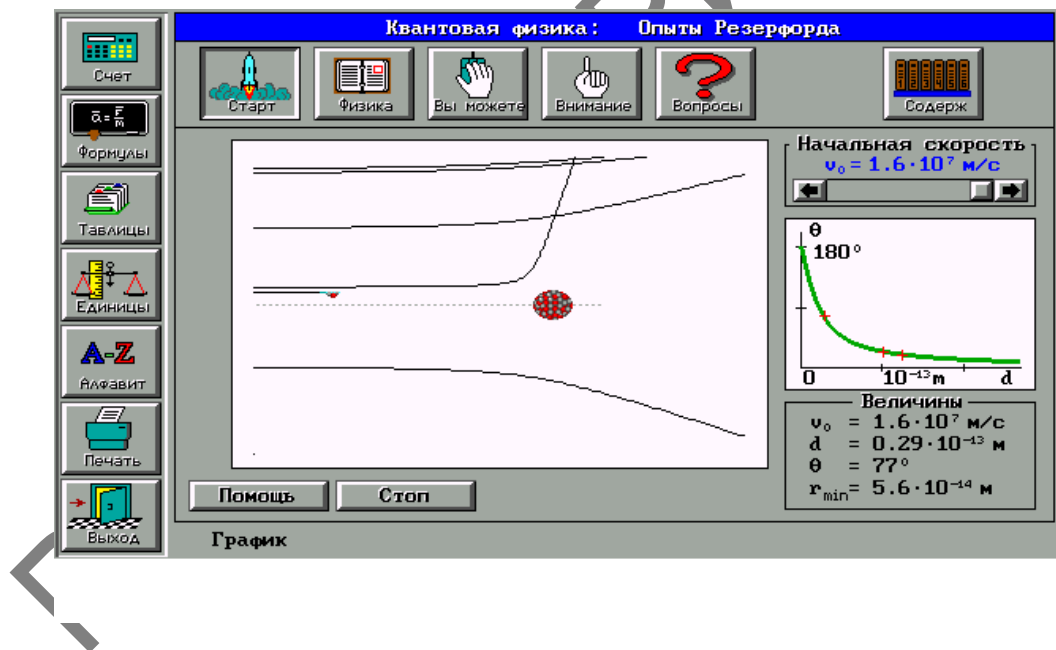


Рис. 5

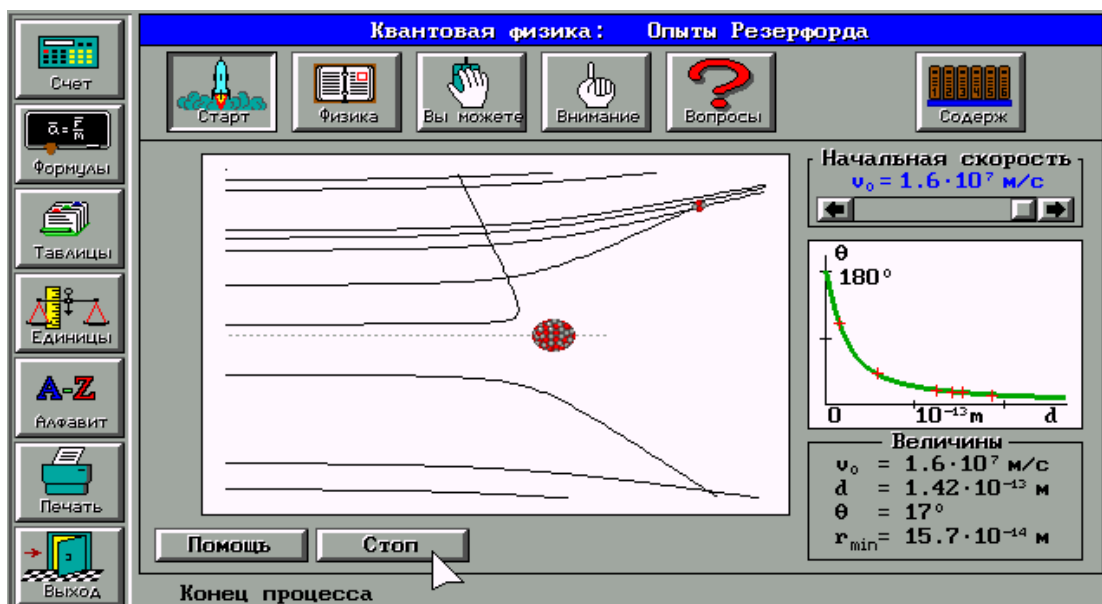


Рис. 6

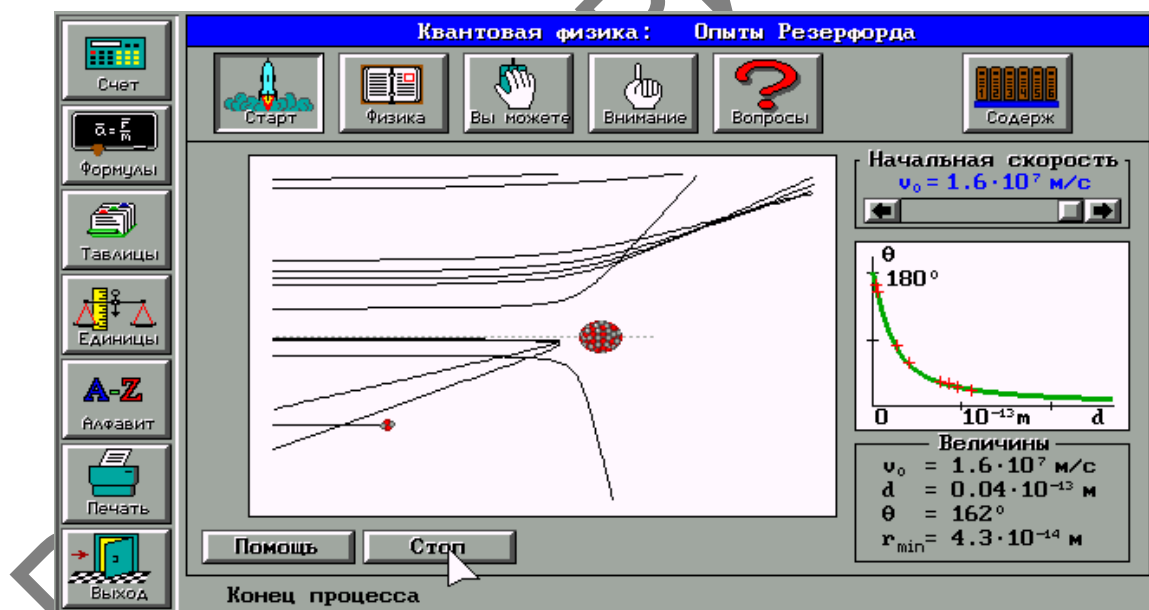


Рис. 7

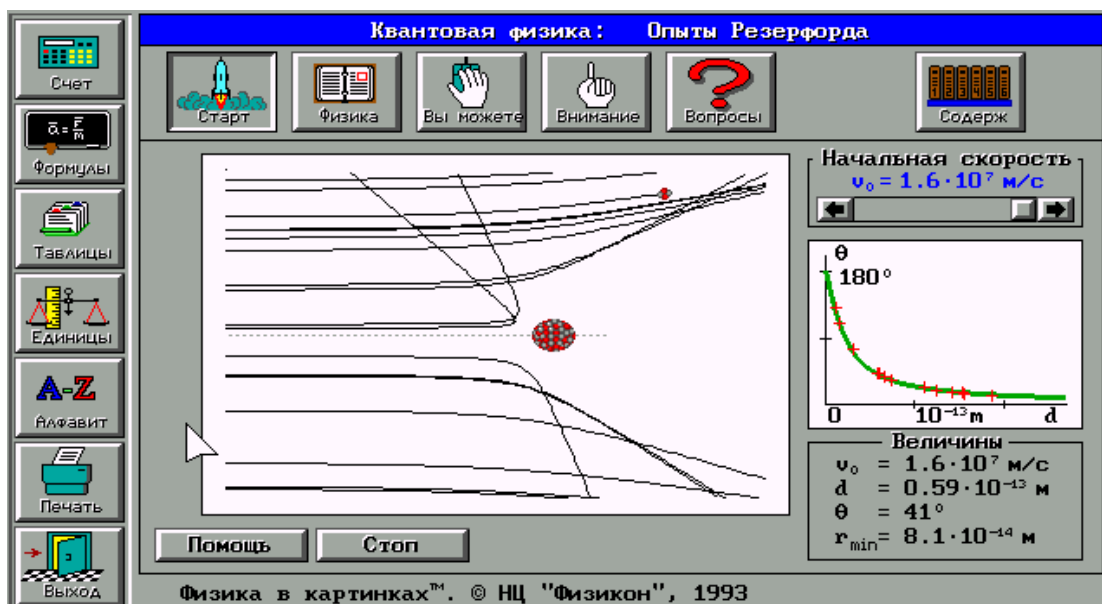


Рис. 8

Учащиеся (анализируют результаты компьютерного эксперимента): некоторая часть α -частиц пролетает мимо атома и практически не отклоняется, некоторая часть α -частиц отклоняется на небольшой угол, некоторая часть α -частиц рассеивается на большие углы, близкие к 180 градусам, т. е. отбрасывается назад.

Учитель. В реальных опытах Резерфорд получил следующие результаты: примерно одна из 20 000 α -частиц отклоняется на угол 90 градусов, одна из 40 000 – на угол 120 градусов, а одна из 70 000 – на угол 150 градусов. В каком случае может быть эта ситуация?

Учащиеся. Как мы и предполагали ранее, это возможно только в том случае, если весь положительный заряд атома сосредоточен в очень малой центральной части атома.

Учитель. Давайте подумаем, каким словом лучше описать эту центральную часть атома? Представьте себе, что атом это орех, внутри которого находится что?

Учащиеся. Ядрышко, ядро.

Учитель. Этот же термин «атомное ядро» дал и Резерфорд в 1911 году (слово «ядро» происходит от греческого слова «хадрос», что означает

«массивный», «тяжелый») [4]. Итак, центральная, положительно заряженная часть атома называется атомным ядром. (Затем учитель конкретизирует введенное понятие.) В ядре сосредоточена почти вся масса атома. Подсчитывая число α -частиц, рассеянных на различные углы, Резерфорд смог оценить размеры ядра. Оказалось, что ядро имеет диаметры порядка 10^{-15} - 10^{-14} м (у разных ядер диаметры различны), что в 10^4 - 10^5 раз меньше самого атома.

Далее учитель, продолжает урок, и рассказывает о планетарной модели атома, а контроль полученных знаний проводит с применением тестового задания или вопросов, которые прилагаются к рассмотренной компьютерной модели из пакета «Физика в картинках».

Литература

1. Жилко В.В., Лавриненко А.В., Маркович Л.Г. Физика 11.- Мн.: Народная Асвета, 2004.
2. Мощанский В.Н., Савелова Е.В. История физики в средней школе.- М.: Просвещение, 1981
3. Талызина Н.Ф., Печенюк Н.Г., Хихловский А.Б. Пути разработки профиля специалиста.- Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 1987
4. Тарасов Л.В. Современная физика в средней школе.- М.: Просвещение, 1990.
5. Цыркун И.И. Система инновационной подготовки специалистов гуманитарной сферы.- Мн.: Тэхналогія, 2000.
6. Цыркун И.И., Вабищевич С.В. Формирование профессиональной компетентности будущего педагога-предметника в сфере компьютерного обучения как педагогическая проблема // Народная асвета.- 2005, № 7.- С.
7. Цыркун И.И., Пунчик В.Н. Рациональная организация самостоятельной работы студентов на основе применения компьютера// Наука и образование: актуальные проблемы и перспективы развития. Труды IX Академических чтений Республика Молдова, Кишинев, 28-30 октября 2003 г. - М.: ГИНФО, 2004.- С. 214-224.