

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ РЕДАКТОРЫ В ТЕХНОЛОГИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ

А.А. Григорьев¹, Г.Ф. Смирнова²

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
Минск, Беларусь, ¹agrig@bsuir.by; ²smirnova@bsuir.by*

Abstract. Mathcad is regarded as advanced application package for technology use educational process to be consistently applied in the lecture, laboratory and practical training courses.

Трансформация общественного сознания в процессе развития информационных технологий влечет за собой смену парадигмы образования. Знания становятся доступны в электронном виде. Возникает проблема овладения студентами информационно-коммуникативными технологиями.

В информационном обществе студент становится потребителем-пользователем компьютерных инструментов. При этом процесс обучения все в большей степени проходит в виртуальном образовательном пространстве. На первый план выходит использование технологически насыщенного обучения, что особенно актуально для дистанционной формы обучения. Дистанционное обучение – это одно из направлений применения информационных технологий в образовательной среде.

Процесс технологизации охватывает всю структуру образования, в том числе и предметное обучение. Наиболее важно технологизировать процессы, состоящие из большого числа последовательных этапов, стадий. Основной смысл технологизации заключен в том, чтобы определить и целесообразно распределить порядок процедур, обеспечивающих ход учебного процесса, стремясь при этом к достижению максимальной последовательности, рациональности и простоте выполнения операций.

В рамках педагогических технологий при этом усиливается организованность учебного процесса, целенаправленное руководство им, рационально осуществляется деятельность его участников, усиливается обратная связь.

Технологически насыщенное обучение (лекции, лабораторные и практические занятия) позволяют студентам вырабатывать в виртуальной образовательной среде необходимые навыки работы с интернет-инструментами. Информационные технологии позволяют использовать компьютер не только как обучающую машину, но и как средство усиления интеллекта обучаемого, его развития. Компьютер используется не только как инструмент управления учебным процессом, но и как средство телекоммуникации.

При обучении естественнонаучным дисциплинам необходимо использовать программное обеспечение, которое может являться средой общения, редактирования математических объектов, моделирования процессов и средством презентации материала в лекционном режиме. Особую роль играет компьютерное моделирование, которое становится неотъемлемой частью информационной подготовки современного специалиста.

Mathcad – система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением. Среда математического моделирования Mathcad используется в сложных проектах, чтобы визуализировать результаты математического моделирования, путем использования распределённых вычислений и традиционных языков программирования. Mathcad достаточно удобно использовать для обучения, вычислений как физических, так и инженерных расчетов. Открытая

архитектура приложения в сочетании с поддержкой технологий .NET и XML позволяют легко интегрировать Mathcad практически в любые ИТ-структуры и инженерные приложения. Есть возможность создания электронных книг (e-Book).

Рассмотрим как в такой среде можно построить физические модели и на их основе создать презентации. Пусть дана система материальных точек, которые располагаются в первой четверти квадратного контура на плоскости в отсутствие внешних и внутренних сил. Стенки контура не являются прозрачными для частиц, столкновения частиц со стенками происходят упруго. После столкновения частица оказывается на противоположной стороне. Между собой частицы не сталкиваются.

Зададим число частиц газа $N = 36$ и пронумеруем их по $i = 0 \dots (N - 1)$. Пусть время изменяется дискретно $j = 0 \dots t - 1$, где $t = 500$ с. Проекция вектора скорости частицы на координатные оси изменяется в соответствии с законом распределения Максвелла. Зададим N -мерный вектор случайных значений проекции скорости i -ой частицы v_{xij} на ось OX в момент времени j с помощью функции нормального распределения, встроенной в MathCad, $v_{xij} = rnorm(N, meanvx, \sigma x)$. В силу симметрии задачи аналогично можно определить и проекцию вектора скорости на ось OY v_{yij} . Тогда закон наращивания координат будет иметь следующий вид: $dx_{ij} = v_{xij} \cdot dt$, $dy_{ij} = v_{yij} \cdot dt$. Средства MathCad позволяют последовательно воспроизводить расположения частиц, то есть получать анимированные графики (Рис.1.).

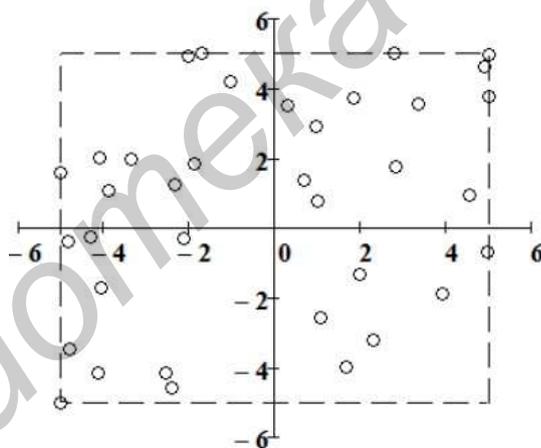


Рисунок 1 – Картина мгновенного положения частиц в ограниченном пространстве

В итоге мы наблюдаем, как частицы равномерно заполняют контур, начиная свое движение из его первой четверти, процесс движения необратим. В результате численного моделирования получаем вид функции энтропии системы $Y(x)$, где x – время, и вид фитирующей функции $St(z)$. Из графика фитирующей функции следует, что значения функции энтропии растут с течением времени.

Таким образом, пакет MathCad является удобной, современной информационной средой для моделирования физических процессов, приложения которой могут быть использованы в образовательном процессе как средство его технологизации. MathCad выступает как средство усиления интеллекта обучаемых и их развития. Кроме того, он используется как инструмент управления учебным процессом и как средство телекоммуникации.