

из авторов статьи (Часов К.В.) учитывает предложения своего научного руководителя Тульчия В.И. ([1]), требования к оформлению учебного материала дисциплины, а также существующие на текущий момент возможности по организации подобных документов в локальной сети института. Наиболее важные требования – строгий математический текст с научно-обоснованной математической символикой, гиперссылки как на другой интерактивный документ, так и на специально подготовленные флэш-анимации, документы MathCAD с решением задач. Многие из разработок докладывались на Международных студенческих электронных научных конференциях «Студенческий научный форум».

Указанные интерактивные обучающие документы обычно появляются как результат диалога на лекциях по математике. Желая подтвердить некоторую мысль студента или преподавателя, или, наоборот, показать, откуда проистекает то или иное заблуждение, в математической среде MathCAD производится соответствующая проверка. Так, например, при изучении одного из вопросов, касающихся вырожденности или невырожденности предложенного преобразования, было предложено наугад ввести матрицу, определитель которой отличен от нуля. Преподаватель (автор статьи) наугад набирает значения элементов матрицы, вычисляет определитель, который ... равен 0. Вновь наугад набираются значения, и вновь определитель равен 0! Студент (соавтор статьи – Смольняков И.) предлагает провести исследование полученных результатов, сделать выводы.

Результаты были выложены в виде электронного документа, с которым могли ознакомиться все желающие – как преподаватели, так и студенты института. Некоторые из замечаний были учтены в обновляемом обучающем интерактивном документе. Статья о замечательных свойствах прогрессирующих последовательностей была опубликована в сборнике лучших студенческих работ, участвовала в нескольких конкурсах.

Представление студенческих научно-исследовательских работ во всеобщем доступе для сокурсников, студентов других направлений и номеров курсов способствует развитию научно-исследовательской работы студентов, повышению уровня самостоятельности в научной работе.

#### Список литературы

1. Тульчий В.И., Тульчий В.В. Обобщенная математическая символика в сочетании с телевидением, видеозаписью и ЭВМ – эффективное средство интенсификации процесса самообучения студентов. – М.: Деп. в НИИПВШ, № 267-90, 1981.
2. Эрдниев П.М., Эрдниев Б.П. Обучение математике в школе. – М.: Столетие. - 1996. - 320 с.

#### НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА ПРОГРЕССИРУЮЩИХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ

Смольняков И.М., Часов К.В.

Федеральное Государственное Бюджетное  
Образовательное Учреждение Высшего  
Профессионального Образования «Кубанский  
Государственный Технологический Университет»,  
Армавир, Россия

Учитывая, что традиционное, стандартное поведение лекций по математике не соответствует уровню современных требований, предъявляемых к выпускникам-бакалаврам, наш преподаватель математики (соавтор статьи – Часов К.В.) проводит эти занятия с использованием проекционного и интерактивного оборудования. На занятиях практически в любой момент времени возможно проверить тот или иной математический факт в математической среде MathCAD. При этом проверка может быть доверена любому студенту в аудитории, для чего не нужно даже выходить к доске (интерактивной доске) – студенту передаётся беспроводной графический планшет, с помощью которого он и выполняет необходимые манипуляции.

Во время одной из лекций, выясняя свойства преобразования плоскости, была наугад записана матрица этого преобразования. Для невырожденности преобразования матрица должна была иметь определитель, отличный от нуля. Проговаривая эту фразу, лектор вычислил определитель в среде MathCAD и он оказался равным 0. Вторая попытка также привела к результату 0. Анализируя ситуацию, мы выяснили, что в обоих случаях были введены последовательные натуральные числа (отрезок арифметической прогрессии с различными разностями).

Последовало предложение исследовать эту ситуацию для произвольных числовых последовательностей. В ходе исследования было установлено, что для последовательности чисел (любой арифметической или геометрической последовательностей) с заданным законом получения последующих элементов, записанных последовательно в квадратную матрицу 3-го и большего порядков, также получим определитель равный 0.

Нами был сделан следующий важный вывод.

При расчёте определителей любого порядка, начиная с 3-го, наблюдается закономерность: **при заполнении элементов квадратной матрицы последовательными членами арифметической (геометрической) прогрессии с любой разностью (знаменателем) получаем определитель равный нулю.**

Учитывая, что ручной ввод различных наборов значений элементов матрицы значителен по времени для инициализации матриц была использована программа (функция пользователя) в среде MathCAD (рисунок 1).

$$\begin{array}{l}
 \text{ORIGIN} := 1 \\
 f(x1, d, n) := \left\{ \begin{array}{l} n \leftarrow n \\ x_1 \leftarrow x1 \\ \text{for } i \in 1..n-1 \\ \quad x_{i+1} \leftarrow x_i + d \\ i \leftarrow 1 \\ \text{for } k \in 1.. \text{trunc}(\sqrt{n}) \\ \quad \text{for } j \in 1.. \text{trunc}(\sqrt{n}) \\ \quad \quad \left\{ \begin{array}{l} r_{k,j} \leftarrow x_i \\ i \leftarrow i + 1 \end{array} \right. \\ \quad r \end{array} \right.
 \end{array}
 \quad c := f\left(\frac{-1}{4}, \frac{13}{100}, 12\right) \quad c \rightarrow \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 4 & 25 & 100 \\ 7 & 27 & 2 \\ 50 & 100 & 5 \\ 53 & 33 & 79 \\ 100 & 50 & 100 \end{pmatrix}
 \end{array}$$

Рисунок 1 – Программа (функция пользователя) в среде MathCAD

Поясним программу, приведённую на рисунке 1: происходит инициализация матрицы, в которой формируется линейный массив заданной длины (3-й параметр функции пользователя), перестраивается в двумерный квадратный массив с количеством строк и столбцов, вычисляемым с помощью отбрасывания дробной части корня квадратного из введенного пользователем числа, определяющего количество элементов в матрице, с целью предотвратить возможную ошибку (т.е. число – не квадрат натурального числа) при его вводе. Первый параметр – первый элемент арифметической прогрессии, второй – разность прогрессии.

Очевидно, что программа для геометрической прогрессии строится аналогично, результат получается таким же, как и выше!

Нами было исследовано достаточно большое количество самых различных последовательностей. Получены просто удивительные результаты. По резуль-

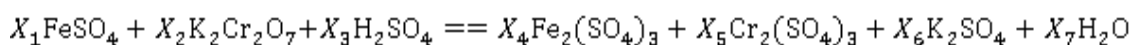
татам нашего исследования предстоит ещё сделать достаточно серьёзные научные и практические выводы – как их использовать. Это мы и считаем нашей дальнейшей задачей в исследовании прогрессирующих последовательностей (матриц).

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЯЗЫКА C# ДЛЯ РАСЧЁТОВ ПОТЕНЦИАЛОВ МЕТАЛЛОВ, ЭДС СИСТЕМЫ

Филимонов В.В., Дедикова Т.Г.

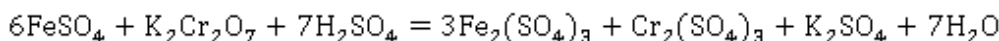
Армавирский механико-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», Армавир, Россия

В процессе изучения химии достаточно много времени затрачивается на проведение расчётов. В работе [1] показано использование языка C# для нахождения корней химического уравнения. В химическом уравнении обозначаются коэффициенты как переменные:



Составляется система линейных уравнений. Число уравнений равно числу элементов, участвующих в реакции. Например, для железа:

$$2X_1 = X_4$$



Использование компьютерных технологий позволяет уменьшить время на осуществление расчётных этапов обучения, выполнения самостоятельной работы, проверки контрольных работ.

Целью нашей работы являлось продолжение использования компьютерных технологий в обучении, выполнении самостоятельной, лабораторных работ.

С этой целью составлена программа на языке C# для нахождения зависимости изменения электродно-

го потенциала от концентрации соответствующего иона в растворе, от величины температуры, pH системы.

Пользователь расставляет значения коэффициентов:

го потенциала от концентрации соответствующего иона в растворе, от величины температуры, pH системы.

В качестве базы данных в программе использованы справочные данные [2].

После включения программы (Рис. 1) пользователь должен указать электрод (Рис. 2), который находится в растворе соли этого металла.

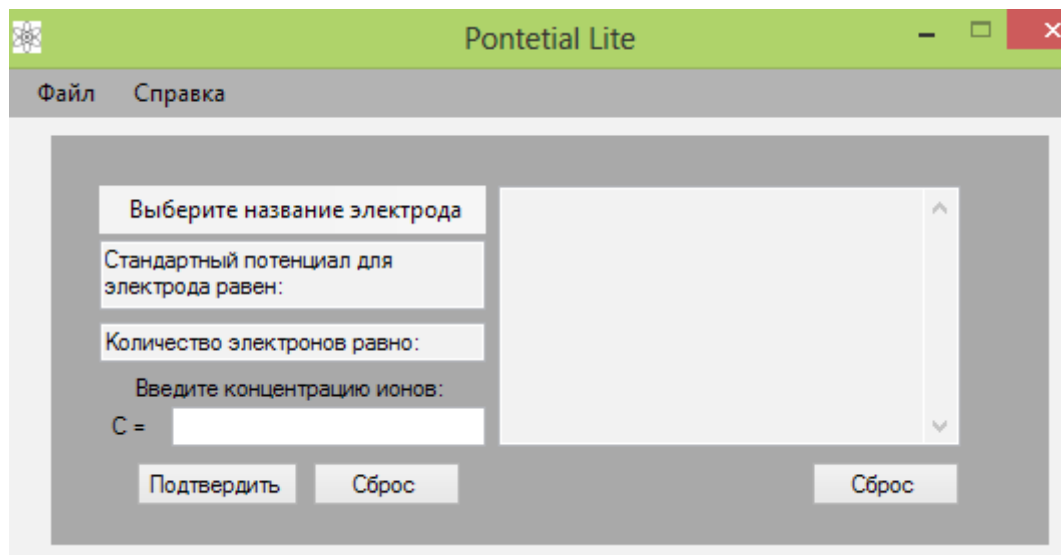


Рис. 1. Начало работы

Пользователь указывает концентрацию, для которой необходимо найти значение электродного потенциала.