

## **Применение метода Пулат для проверки уровня сформированности у студентов навыков работы с электронными таблицами**

Назаров А.П.<sup>1</sup>, Мокрый В.Ю.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*ahtam\_69@mail.ru*, <sup>2</sup>*lav\_and\_mt@mail.ru*

*Санкт-Петербургский Гуманитарный университет профсоюзов*

**Аннотация.** В этой работе обсудим возможности применения метода Пулат для проверки уровня сформированности у студентов навыков работы с электронными таблицами, рассмотрим пример решения задачи в табличном редакторе, на основе метода Пулат. Также в статье описана разработанная нами компьютерная программа, позволяющая каждому ученику задавать свои уникальные исходные данные для конкретной задачи.

**Ключевые слова:** информатика, электронные таблицы, метод Пулат.

Изучение и применение в профессиональной деятельности практике электронных таблиц является необходимым условием для решения профессиональных задач специалистами ключевых отраслей экономики.

Обучение электронным таблицам в общеобразовательных учреждениях осуществляется в рамках предмета «Информатика и информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)». Подготовка учеников старшей школы к использованию электронных таблиц является одной из ключевых составляющих школьной информатики. Программы для обработки табличных данных (табличные процессоры) входят в состав программного пакета

Microsoft Office. На рынке доступны различные программные пакеты, например, Microsoft Office, «Мой Офис», Openoffice и LibreOffice.

Применение табличных процессоров позволяет вычислять значения по формулам и применять нужные функции для обработки числовых данных, строить диаграммы и графики, анализировать данные на листе электронной таблицы. В процессе изучения электронных таблиц в школе у учеников формируется представление об интерфейсе табличного процессора, инструментах для подготовки и оформления табличных документов, алгоритме обработки информации с помощью табличного процессора.

На уроках ученики выполняют выданные учителем задания на компьютере. Ученики сначала знакомятся с базовыми вычислительными возможностями электронных таблиц, а затем осваивают алгоритм применения арифметических операций и стандартных функций (например, суммы или среднего значения). Ученики учатся понимать смысл записанных в нужных ячейках таблицы формул и осуществлять расчёт значений по формулам.

После проработки с учениками учебного материала и выполнения лабораторных и практических работ, прописанных в календарно-тематическом плане предмета «Информатика и ИКТ» учителя-предметники планируют проведение контрольной работы, предназначенной для текущего контроля знаний.

После проведения контрольной работы учителя сделают выводы об уровне усвоения учениками пройденных тем.

Учителям необходимо тщательно проработать задания, так как будущие бухгалтеры, экономисты и аналитики должны уметь профессионально применять формулы для обработки числовых данных и последующей интерпретации полученных результатов.

Навыки, полученные в школе, затем развиваются в ходе обучения в высших учебных заведениях по дисциплине «Информатика» [5].

Проведение текущих контрольных и самостоятельных работ является одним из обязательных мероприятий, проводимых учителями в ходе преподавания информатики.

Методика преподавания информатики исследует пути решения проблемы в области разработки качественных контрольно-измерительных материалов и их грамотного использования для получения адекватных результатов оценивания знаний учеников.

В этой статье исследуется метод Пулат при проведении контрольных работ и самоконтроля учеников [1, 2].

Далее для примера рассмотрим условие задачи по электронным таблицам:

Внизу представлена часть электронной таблицы, в котором занесены следующие данные: столбец А – название овощей; столбец В – цена за 1 кг; столбец С – количество выкупленных овощей в кг; столбец D – количество дней простоя; столбец E – коэффициент понижения цены в процентах. В ячейке F1 занесено формула для расчёта суммы за покупку первой овощи:

$$=(B1-B1*E1/100)*C1.$$

Затем ячейка F1 копируется и ставится в ячейках F2 и F3. Используя этой части электронной таблицы вычислить значения пустых ячеек.

	A	B	C	D	E	F
1	Репка	1541,00	23	2	3	
2	Капуста		29	5	4	82420,6
3	Помидор	2807,94		4	4	107824,9

Представьте себе, сколько время понадобится учителю для записи условия задачи для контрольной работы и таблицы на классной доске (при этом нужно написать минимум два варианта). Эта проблема возникает постоянно при проведении текущих контрольных работ. Её можно решать, применяя текстовых процессоров или программ для подготовки презентаций.

После подготовки материалов с использованием электронных средств обучения (например, проектора, электронной доски или большого монитора) учитель отображает условие задачи для учеников. Ещё одной проблемой является необходимость подготовки и распечатки учителем достаточного количества вариантов контрольной работы. В этом случае использование офисных программных пакетов значительно уменьшит затраты учителя на подготовку материалов к уроку, повысит эффективность организации индивидуального контроля знаний учеников с учётом необходимости исключения возможности списывания друг у друга полученного решения контрольных задач.

На этом этапе нам понадобится использование метода Пулат. Программная реализация метода разработана одним из авторов настоящей статьи А.П. Назаровым. Для решения этой задачи была разработана компьютерная программа, позволяющая каждому ученику задавать свои уникальные исходные данные для конкретной задачи. Индивидуализация процесса выполнения контрольной работы осуществляется благодаря вариативности выдачи заданий ученикам.

Рассмотрим первую строку таблицы в условии задачи. Там необходимо сгенерировать и отображать в таблице значение ячеек B, C, D, E. Для программирования будем использовать отечественную ПО – язык программирования PascalABC.Net. Приведём текст программы для этой части задачи:

```
var ch: double := abs(203 * (cos(dt.Minute-dt.Hour) - sin(dt.Second+ dt.DayOfYear) +
cos(Milliseconds) + cos(dt.Millisecond) + sin(dt.Day))) + 3025.14 ;
while ch > 2854.12 do ch := ch / 1.98; ch := Round(ch, 2); DataGridView1[2,0].Value := ch;
ch := 103 * abs(sin(dt.Hour-Milliseconds) - sin(dt.Millisecond+dt.Day) + cos(dt.Minute-
dt.Millisecond)) + 58.12;
while ch > 60.65 do ch := ch / 3.9; DataGridView1[3,0].Value := int(ch);
dDay(d1, k1); DataGridView1[4,0].Value := d1;
ch := DataGridView1[2,0].Value.ToString.ToReal;
DataGridView1[6,0].Value := Round((ch - ch / 100 * DataGridView1[5,0].
Value.ToString.ToReal) * DataGridView1[3,0].Value.ToString.ToReal, 2);
```

В этой части текста программы идентификатор dt является переменной с типом данных «Дата-время» и определяется с помощью оператора присваивания var dt := DateTime.Now. Текст подпрограмма-процедура dDay:

```

Procedure dday(Var d, k : integer);
begin
  d := Random(0,5);
  case d of
    0:   k:=0;
    1:   k:=2;
    2:   k:=3;
    3..5: k:=4;
  end;
end;

```

Анализ представленного фрагмента программного кода показывает, что для отображения таблицы в условии задачи разработчиком использован элемент управления табличными данными DataGridView. Сущность метода Пулат заключается в генерации и определении входных данных электронной таблицы с помощью тригонометрических функций, аргументами которых являются комбинации значений параметров даты и время в компьютерной системе, а также некоторые другие параметры. Выходные данные, которые будут получены учеником, фильтруются в соответствии предметными компетенциями, и отображаются в диалоговой форме компьютерной программы. Точно также программируются и отображаются условия задач во 2 и 3 строках данной таблицы. После этого осуществляется компиляция проекта компьютерной программы.

На рисунке 1 представлен интерфейс окна с контрольной работой, который увидит ученик после запуска исполняемого файла.

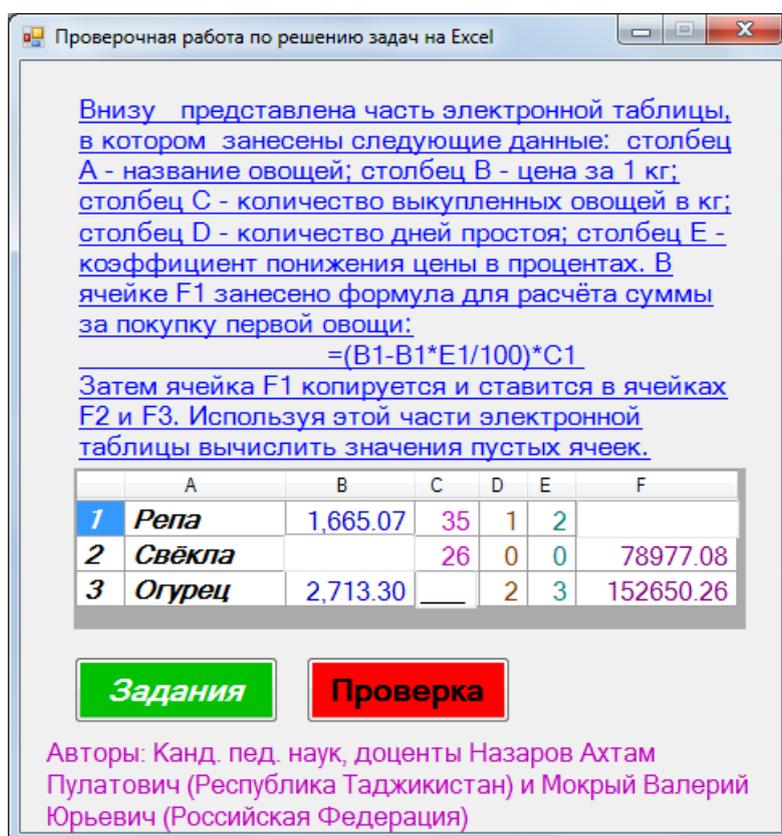


Рис. 1. Интерфейс окна с контрольной работой

Кратко рассмотрим возможности программы и особенности её функционирования. Учитель может скопировать и сохранить программу на жёсткий диск каждого рабочего компьютера учеников или передать им для работы другим способом [1-4]. После самостоятельного запуска учеником программы он увидит окно с вариантом контрольной работы. Далее ученик сможет приступить к решению текущего варианта задания, либо нажать на командную кнопку «Задания» для отображения другого варианта работы. Далее ученик сам выбирает начальное задание. После решения задачи и вычисления ответа, ученик вводит число ручным способом в соответствующую пустую ячейку (в этой программе поля текстового элемента управления TextVox). Для автоматической проверки правильности введённого ответа ученик нажимает на командную кнопку «Проверка». В случае ввода учеником правильного ответа цвет заливки поля обозначается зелёным и ученику выводится соответствующая оценка. В противном случае цвет заливки поля становится красным. Для продолжения работы ученик должен нажать на командную кнопку «Продолжить» на рисунке 1 после нажатия командной кнопки «Проверка». Итоговая оценка определяется по следующему критерию: за одну правильную задачу – 3; за две правильные задачи – 4 и за все три правильные задачи – 5. Учитель может проводить проверку даже в том случае, если ученик ввёл хотя бы один вариант ответа.

Для решения первой задачи, ученику необходимо знать смысл формулы, которое введено в ячейки F1. Затем он может «вручную» найти значение этой формулы, либо используя инструменты табличного процессора. Выбор способа поиска решения задачи зависит от знаний, навыков и способностей учеников в области электронных таблиц, при этом является одной из предметных компетенций. В ходе работы с программой результат вычисления ученику необходимо округлять до сотен, что учтено в программе ( $\pm 0.01$ ). Однако, при решении второй и третьей задач, изначально сама программа не предоставляет ученику таких преимуществ. Поскольку эти задачи решаются методом составления уравнений или другим аналогичным методом, выбранным учеником самостоятельно. После вычисления исходных данных ученик может использовать программу электронной таблицы. При этом для решения второй и третьей задачи учащиеся должны иметь представление о способах копирования и авто заполнения ячеек, а также уметь выполнять эти операции. Кроме этого ученику понадобится навык определения вида использованных в ячейках ссылок (относительные или абсолютные).

В заключение приведём некоторые выводы. Представленная программа является очень простой в использовании, а количество генерируемых вариантов заданий контрольной работы – бесконечно. Эта особенность выгодно характеризует эту программу в отличие от других доступных подобных программы, размещенных, в том числе в сети Интернет. Процесс выполнения контрольной работы индивидуален и вариативен для каждого ученика. Программы, реализованные с помощью метода Пулат, распространяются

свободно и бесплатно и могут быть скачаны, например, по запросу автору на его адрес электронной почты (ahtam\_69@mail.ru).

### Список литературы

- [1] Назаров А.П. Компьютерная программа для проверки письменных контрольных работ по математике // Школьные технологии. 2020. № 1. – С. 92–97.
- [2] Назаров А.П. Компьютерная поддержка проведения проверочных работ по теме «Простые числа» // Информатика в школе. 2020. № 9 (162). – С. 59-62.
- [3] Назаров А.П. Применение метода Пулата при проведении проверочных работ по алгебре на тему арифметической прогрессии // Материалы V Международной научной конференции «Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании». Красноярск, 21–24 сентября 2021 г. Сиб. федер. ун-т, 2021. В 2-х ч. Ч. 1. – С. 350–355.
- [4] Назаров А.П. Объективный контроль знаний учащихся при решении экономических задач в электронных таблицах с применением метода Пулат // Дистанционное обучение в высшем образовании: опыт, проблемы и перспективы развития, XV Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием, 20 апреля 2022 г. Санкт-Петербургский гуманитарный университет профсоюзов. 2022. – С. 43-47.
- [5] Мокрый В.Ю. Моделирование структуры электронного курса по информатике в системе дистанционного обучения // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании : материалы VI Международной науч. конф., г. Красноярск, 20–23 сентября 2022 г. : в 3 ч. Ч. 3 / под общ. ред. М.В. Носкова. Красноярск: Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2022. – Стр. 223 – 227.