

DOI: 10.32517/2221-1993-2022-21-4-81-85

Д. М. Блинов*Средняя общеобразовательная школа № 67, г. Ижевск, Удмуртская Республика, Россия*

РАЗВИТИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ У ОБУЧАЮЩИХСЯ НА УРОКЕ ИНФОРМАТИКИ ПРИ ПОСТРОЕНИИ КОМПЬЮТЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ С ПОМОЩЬЮ ТАБЛИЧНЫХ ПРОЦЕССОРОВ

Аннотация

В статье представлены две практические работы по компьютерному моделированию реальных процессов из разных сфер деятельности человека с помощью электронных таблиц. Подобные практические работы позволяют обучающимся самостоятельно научиться создавать математические и компьютерные модели, выполнять вычислительные эксперименты, что, в свою очередь, развивает их функциональную грамотность.

Описанные практические работы — из авторского сборника практических работ по информатике, который был отмечен дипломом на республиканском конкурсе методических разработок по развитию функциональной грамотности обучающихся «Учимся для жизни».

Практические работы предназначены для обучающихся, изучающих математику, физику и информатику, а также будут полезны всем, кто интересуется использованием электронных таблиц при решении различных задач.

Ключевые слова: компьютерная модель, моделирование, функциональная грамотность, информатика, электронные таблицы, интегрированный урок.

1. Введение

Развитие цифровой педагогики предполагает использование цифровых инструментов для повышения качества преподавания и обучения [5, 12]. К таким цифровым инструментам можно смело отнести метод компьютерного моделирования. Например, разработку простых компьютерных моделей физических явлений и процессов, которые были бы понятны школьникам.

Методом компьютерного моделирования [3, 6–8] возможно решить большое количество различных физических и математических задач. Для этого существуют программные средства, используемые в образовательных учреждениях, например, табличные процессоры.

В школьном курсе информатики предусмотрено изучение таких табличных процессоров, как MS Excel, OpenOffice Calc и т. п. [2]. Табличные процессоры являются мощным программным средством, которое объединяет в себе электронные таблицы, средства визуального программирования и графический модуль, позволяющий построить различные диаграммы, графики и поверхности. Именно поэтому при решении математических и физических задач имеет смысл использовать табличные процессоры.

Решение задач с помощью табличных процессоров развивает у обучающихся навыки функциональной грамотности [1], поскольку использование компьютера как технического средства обучения позволяет пере-

Контактная информация

Блинов Дмитрий Михайлович, зам. директора по УВР, средняя общеобразовательная школа № 67, г. Ижевск, Удмуртская Республика, Россия; *адрес:* 426008, Россия, Удмуртская Республика, г. Ижевск, пер. Широкий, д. 73; *e-mail:* dibli@yandex.ru

D. M. Blinov

School 67, Izhevsk, The Udmurt Republic, Russia

DEVELOPMENT OF FUNCTIONAL LITERACY OF STUDENTS AT THE INFORMATICS LESSON WHEN CONSTRUCTING COMPUTER MODELS IN TABLE PROCESSORS

Abstract

The article presents two practical works on computer modeling of real processes from different fields of human activity using spreadsheets. Such practical works allow students to independently learn how to create mathematical and computer models, perform computational experiments, which in turn develops their functional literacy.

The described practical works are from the author's collection of practical works on informatics, which was awarded a diploma at the republican contest of training materials for the development of functional literacy of students "Learning for Life".

Practical works are intended for students studying mathematics, physics and informatics, and will also be useful to anyone who is interested in using spreadsheets to solve various problems.

Keywords: computer model, modeling, functional literacy, informatics, spreadsheets, integrated lesson.

осмыслить традиционные подходы к изучению многих вопросов естественно-научных дисциплин и приблизить процесс обучения к реальному процессу познания, основанному на технологии моделирования [11].

Функциональная грамотность показывает, насколько обучающийся может использовать полученные знания, умения и навыки в реальных жизненных ситуациях. Она фиксирует минимально необходимый уровень готовности личности для осуществления ее жизнедеятельности в конкретной области экономики [8]. Также нужно отметить, что становление функциональной грамотности происходит в образовательном процессе, который построен в методологии компетентностного подхода.

Компетентностный подход ориентирован на формирование у обучающихся навыков эффективного действия в неоднородных проблемных ситуациях [4]. Соответственно, формирование определенных компетентностей у обучающихся общеобразовательных учреждений позволит им в дальнейшем успешно обучаться в вузах и ССУЗах и стать востребованными специалистами.

Решение практических задач из различных сфер деятельности человека с помощью компьютера базируется не только на знаниях технологии моделирования, но и на знаниях конкретной предметной области. Например, для выполнения заданий в представленных далее практических работах необходимы знания из курсов физики и математики. Таким образом, подобные занятия на уроках информатики возможно проводить интегрированно с другими предметными областями, например, «Физика + Информатика» [10].

Основная цель практических работ по компьютерному моделированию — научить обучающихся разрабатывать компьютерные модели реальных процессов из различных сфер деятельности человека.

Решаемые задачи:

- сформировать у обучающихся навыки использования электронных таблиц при моделировании различных процессов;
- сформировать у обучающихся навыки математической и естественно-научной грамотности;

- применить знания и навыки, полученные на других предметах, при выполнении заданий по информатике.

2. Практическая работа № 1

Задание.

Клиент взял в банке на три года заем в размере S рублей под K процентов годовых. Возвращать долг нужно в конце каждого года с учетом процентов на ту сумму долга, которая была на начало текущего года.

Разработайте компьютерную модель, выводящую график погашения займа с итоговой суммой выплаты за весь период.

Разработка математической модели.

Для примера возьмем следующие данные для расчета:

- на какой срок берется заем: $N = 3$ (года);
- сумма займа: $S = 1200000$ (рублей);
- ежегодный процент займа: $K = 12$ (%).

Необходимо вычислить ежегодную сумму выплаты основного долга в конце года: $M = S / N$. В конце каждого года сумма долга будет уменьшаться на M рублей. В конце каждого года будет начисляться $K = 12$ % на остаток долга, который был в начале года. Результатом будет общая сумма основного долга (сумма займа) и процентов, начисленных за три года.

Электронная таблица в режиме отображения формул будет выглядеть, как представлено на рисунке 1.

Таблица с результатами вычислений представлена на рисунке 2.

Проведите компьютерный эксперимент.

Введите в таблицу новые данные:

- $K = 10$ %, $S = 2000000$ руб.;
- $K = 15$ %, $S = 500000$ руб.

Ответьте на вопросы:

- Как изменится общая сумма выплат в каждом из двух случаев?
- Выясните, при каких условиях выгоднее брать заем?

	A	B	C	D	E
1	Задача 1. Заем в банке				
2					
3	срок	3	лет		
4	сумма	1200000	рублей		
5	процент	12	%		
6					
7	время, год	остаток основного долга на начало года, руб.	погашение долга в конце года, руб.	проценты к выплате в конце года, руб.	общая сумма выплат за год, руб.
8	1	=B4	=B8/B3	=B8*\$B\$5/100	=C8+D8
9	2	=B8-C8	=C8	=B9*\$B\$5/100	=C9+D9
10	3	=B9-C9	=C9	=B10*\$B\$5/100	=C10+D10
11		Общая сумма выплат за весь период, руб.			=СУММ(E8:E10)

Рис. 1. Электронная таблица в режиме отображения формул

	A	B	C	D	E
1	Задача 1. Займ в банке				
2					
3	срок	3	лет		
4	сумма	1200000	рублей		
5	процент	12	%		
6					
7	время, год	остаток основного долга на начало года, руб.	погашение долга в конце года, руб.	проценты к выплате в конце года, руб.	общая сумма выплат за год, руб.
8	1	1200000	400000	144000	544000
9	2	800000	400000	96000	496000
10	3	400000	400000	48000	448000
11		Общая сумма выплат за весь период, руб.			1488000

Рис. 2. Электронная таблица с результатами вычислений

Проанализируйте полученные результаты и сделайте выводы:

- 1) Полученная модель позволяет...
- 2) Компьютерный эксперимент позволяет...

Задание для самостоятельного выполнения.

Постройте компьютерную модель ежемесячной выплаты равными частями банковского займа, взятого в размере S рублей на один год под N процентов годовых.

3. Практическая работа № 2

Задание.

Постройте компьютерную модель траектории движения мяча, выпущенного из баллистического пистолета под углом α к горизонту с высоты h и с начальной скоростью V .

Пояснение.

Необходимо построить график движения мяча в зависимости $x(y)$ по входным данным: угла к горизонту α , высоты h и начальной скорости V .

Разработка математической модели.

Движение тела, брошенного под углом α к горизонту, описывается следующими уравнениями:

$$\text{по оси } OY: y = y_0 + V_0 \sin(\alpha)t - gt^2/2;$$

$$\text{по оси } OX: x = x_0 + V_0 \cos(\alpha)t.$$

Так как начальные координаты $x_0 = 0$, а $y_0 = h$, то координаты x и y будут вычисляться по формулам:

$$y = h + V_0 \sin(\alpha)t - gt^2/2;$$

$$x = x_0 + V_0 \cos(\alpha)t.$$

Угол α вводится в градусах, а в формулах используется в радианах, поэтому его нужно перевести из градусов в радианы: $\alpha = \alpha * 3,14 / 180$.

В результате должна быть построена таблица (рис. 3), где в зеленых ячейках вводятся начальные параметры, а в желтых ячейках записаны формулы, по которым рассчитываются координаты тела x и y с интервалом времени $0,1$ с.

По данным таблицы строится график движения — компьютерная модель траектории движения мяча (рис. 4).

Проведите компьютерный эксперимент.

Введите в таблицу новые данные, изменяя начальную скорость, высоту и угол.

Ответьте на вопросы:

- 1) Как изменяется траектория движения тела от начальной высоты?
- 2) Зависит ли время полета тела от начальной скорости?

Проанализируйте полученные результаты и сделайте выводы:

- 1) Полученная модель позволяет...
- 2) Компьютерный эксперимент позволяет...

Задание для самостоятельного выполнения.

Постройте компьютерную модель траектории движения точки на колесе велосипеда при его прямолинейном и равномерном движении.

4. Заключение

Представленные практические работы могут быть использованы на уроках информатики в IX классе при изучении электронных таблиц [1].

Использование метода компьютерного моделирования с помощью электронных таблиц позволяет создавать необходимые условия для развития у обучающихся умений и навыков самостоятельно мыслить, анализировать, вычленять главное, ориентироваться в нестандартной ситуации, находить способы решения практических задач в жизненных ситуациях, что, в свою очередь, способствует формированию функциональной грамотности у обучающихся.

Также создание компьютерных моделей реальных процессов из различных сфер деятельности человека с помощью электронных таблиц может быть одной из эффективных форм реализации практической и исследовательской деятельности обучающихся.

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2		Начальная скорость мяча (V), м/с	20		t	x	y
3		Угол к горизонту (α), гр.	45		0	0,00	5,00
4		Высота, с которой производится выстрел (h), м	5		0,1	1,41	6,36
5					0,2	2,83	7,63
6					0,3	4,24	8,80
7					0,4	5,66	9,87
8					0,5	7,07	10,84
9					0,6	8,49	11,72
10					0,7	9,90	12,49
11					0,8	11,32	13,17
12					0,9	12,73	13,75
13					1	14,15	14,24
14					1,1	15,56	14,62
15					1,2	16,98	14,91
16					1,3	18,39	15,10
17					1,4	19,81	15,19
18					1,5	21,22	15,18
19					1,6	22,64	15,07
20					1,7	24,05	14,87
21					1,8	25,47	14,57
22					1,9	26,88	14,17
23					2	28,30	13,67
24					2,1	29,71	13,08
25					2,2	31,13	12,38
26					2,3	32,54	11,59
27					2,4	33,95	10,70
28					2,5	35,37	9,72
29					2,6	36,78	8,63
30					2,7	38,20	7,45
31					2,8	39,61	6,17
32					2,9	41,03	4,79
33					3	42,44	3,31
34					3,1	43,86	1,73
35					3,2	45,27	0,06

Рис. 3. Электронная таблица с рассчитанными координатами тела через каждые 0,1 секунды

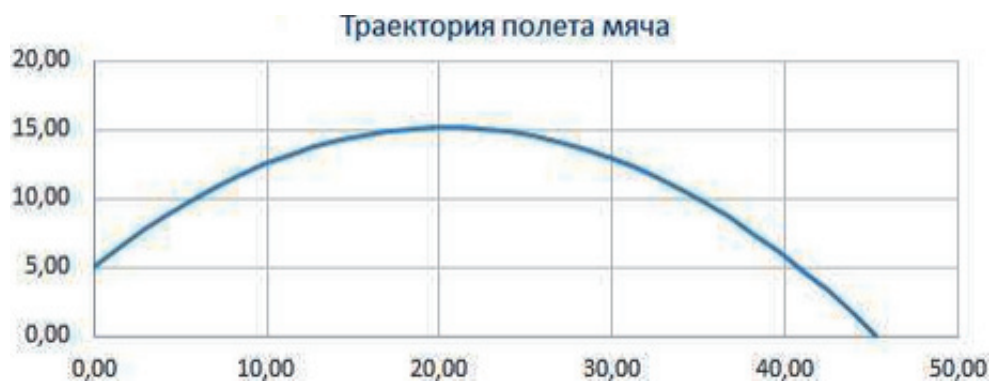


Рис. 4. График движения тела

Список источников

1. *Алексашина И. Ю., Абдулаева О. А., Киселев Ю. П.* Формирование и оценка функциональной грамотности учащихся: учебно-методическое пособие. СПб.: КАРО, 2019. 160 с.
2. *Босова Л. Л., Босова А. Ю.* Информатика. 7–9 классы. Примерная рабочая программа: М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. 30 с.
3. *Булавин Л. А., Выгорницкий Н. В., Лебовка Н. И.* Компьютерное моделирование физических систем. Долгопрудный: Интеллект, 2011. 352 с.
4. *Иванов Д. А., Митрофанов К. Г., Соколова О. В.* Компетентностный подход в образовании. Проблемы, понятия, инструментарий: учебно-методическое пособие. М.: АПКИПРО, 2003. 101 с.
5. *Калимуллина О. В., Троценко И. В.* Современные цифровые образовательные инструменты и цифровая компетентность: анализ существующих проблем и тенденций // Открытое образование. 2018. № 3. С. 63–71. EDN: XQZQWD.
6. *Майер Р. В.* Как стать компьютерным гением, или Книга об информационных системах и технологиях. Глазов: Глазов. гос. пед. ин-т, 2008. 204 с.
7. *Майер Р. В.* Компьютерное моделирование физических явлений. Глазов: Глазов. гос. пед. ин-т, 2009. 112 с.
8. *Майер Р. В.* Решение физических задач с помощью электронных таблиц MS Excel // International Journal of Open Information Technologies. 2014. Vol. 2. No. 9. P. 18–23.
9. *Микешина Л. А.* Философия познания: полемические главы. М.: Прогресс-Традиция, 2002. 622 с.
10. *Федосов А. Ю., Маркушевич В. М.* Использование интегрированных методов обучения предметам физико-математического цикла с применением свободного программного обеспечения // Информатика в школе. 2018. № 1. С. 24–29. EDN: YRENRF.
11. *Хуторова О. Г., Стенин Ю. М., Фахртдинов Р. Х., Морозова Л. В., Журавлев А. А., Теплов В. Ю., Зыков Е. Ю.* Компьютерное моделирование физических процессов: методическое пособие. Казань, 2001. 50 с.
12. *Шестак Н. В., Чмыхова Е. В.* E-learning — обучение в сети Интернет. М.: Изд-во СГУ, 2015. 196 с.