

2021
(АПРЕЛЬ-ИЮНЬ)



САХАЛИНСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

научно-методический и культурно-просветительский журнал



■ События

■ ОБРАЗОВАНИЕ

■ ВОСПИТАНИЕ

■ МИР ВОКРУГ НАС

12+

№2

2021
(АПРЕЛЬ-ИЮНЬ)

САХАЛИНСКОЕ
ОБРАЗОВАНИЕ
научно-методический и культурно-просветительский журнал



ИРОСО
№2

СОДЕРЖАНИЕ

СОБЫТИЯ:
вчера, сегодня, завтра 4

75 ЛЕТ ИНСТИТУТУ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Конкурс эссе
«ИРОСО в моей жизни:
профессионально-
педагогический взгляд» 15

УЧИТЕЛЬ ГОДА

XXXI конкурс «Учитель года
Сахалинской области-2021» ... 26

ОБРАЗОВАНИЕ

Модернизация образования

А.А. Крылова
Система научно-методического
сопровождения педагогических
работников и управленческих
команд в Сахалинской
области..... 32

И.А. Шпаченко
Региональные
инновационные площадки
и их роль в решении
перспективных задач
развития образования
региона 36

И.Е. Абрамова
Е.П. Шишмолина
Сетевое взаимодействие
между вузом и школой
в цифровой среде..... 42

Педагогическая мастерская

М.Н. Симакова
Вычислительный эксперимент
с применением информационно-
коммуникационных
технологий при решении
задач с экономическим
содержанием 46

Е.В. Саитов
Реализация индивидуального
учебного плана в профильном
обучении..... 52

Региональные
инновационные практики

Н.М. Савостин
Ю.Г. Грязных
Реализация
инновационного проекта,
обеспечивающего
эффективность
физкультурного образования.... 57

С.А. Емченко
Практика реализации речевого
развития старших дошкольников
на основе программы
«Добрый мир. Православная
культура для малышей» 63

Краеведение

Э.В. Литвинцева
Формирование исследовательских
компетенций обучающихся
при изучении краеведения
как фактор повышения
качества образования
и личностного развития 69

К.А. Кочегаров
Учебно-методические комплекты
по региональной истории:
эволюция, проблемы,
перспективы 73

ВОСПИТАНИЕ

Воспитание и социализация в дошкольном возрасте

Е.Ю. Азбукина
Эмоциональный интеллект
и его развитие
в дошкольном возрасте 78

Л.В. Парфентьева
В.В. Атрощенко
Система духовно-нравственного
воспитания дошкольников:
«Защитники Отечества –
от Александра Невского
до героев наших дней» 84

МИР ВОКРУГ НАС

Диалог культур

А. Сафонова
Лицом к лицу... 90

Сахалин в японской литературе

Миядзава Кэндзи
Сахалин и август 97

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ С ЭКОНОМИЧЕСКИМ СОДЕРЖАНИЕМ



Марина Николаевна Симакова

учитель математики высшей квалификационной категории МАОУ Лицей №1 г. Южно-Сахалинска.

С отличием окончила Южно-Сахалинский государственный педагогический институт с по специальности «учитель математики и физики» (1982).

Руководитель методического объединения учителей математики лицея (с 2012).

Руководитель региональных инновационных площадок «Метапредметный подход к преподаванию математики» (2011–2016), «Вычислительный эксперимент на уроках математики в старшей профильной школе» (с 2018 по настоящее время).

Автор методического пособия для учителей математики. Имеет более 30 публикаций в журналах «Юный ученый», «Наука и образование», «Актуальные вопросы современной педагогики», «Сахалинское образование – XXI век».

Сфера научных интересов – информационные технологии в преподавании математики.

Победитель Всероссийского конкурса «Лучшие учителя Российской Федерации». Награждена Почетной грамотой Министерства просвещения РФ.

Анализ математических моделей с помощью вычислительного эксперимента с каждым годом становится все более значимым. В 1982 г. Нобелевская премия по физике была присуждена К. Вильсону за ряд фундаментальных моделей в теории элементарных частиц и критических явлений, которые надо исследовать численно. В 1979 г. Нобелевской премии по медицине удостоена работа в области вычислительной томографии (восстановление объёмного предмета по набору его сечений). В 1982 г. Нобелевскую премию по химии получила работа, в которой методами вычислительной томографии восстанавливалась структура вируса по данным электронной микроскопии. Каждая из этих работ приводит к постановке серьезных математических задач, для решения которых необходим вычислительный эксперимент. В настоящее время большое количество практических задач требует данного способа решения. Учитывая этот факт, введение вычислительных экспериментов в курс старшей школы является востребованным и актуальным.

Процесс решения математических задач с экономическим содержанием опирается на метод математического моделирования, являющийся основой вычислительного эксперимента. Вычислительный эксперимент – это эксперимент над математической компьютерной моделью объекта, который состоит в том, что по одним параметрам модели вычисляются другие её параметры и на этой основе делаются выводы о свойствах явления, описываемого математической моделью. Первоначально построенная математическая модель оказывается очень сложной. Сложность обусловлена тем, что на ранних этапах исследования нет данных, позволяющих провести упрощение модели. На практике всегда исследуются модели различной сложности, определяются границы их применимости и допустимость упрощений. Созданная программная реализация математической модели используется для изучения законов поведения объектов, испытаний различных режимов работы, построения управляющих воздействий, поиска оптимальных характеристик. На основании изучения поведения моде-

ли либо делается вывод о возможности ее применения для практических нужд, либо принимается решение о проведении допол-

нительной серии экспериментов и корректировки модели. Тогда весь цикл исследований приходится повторять с начала (рис. 1).

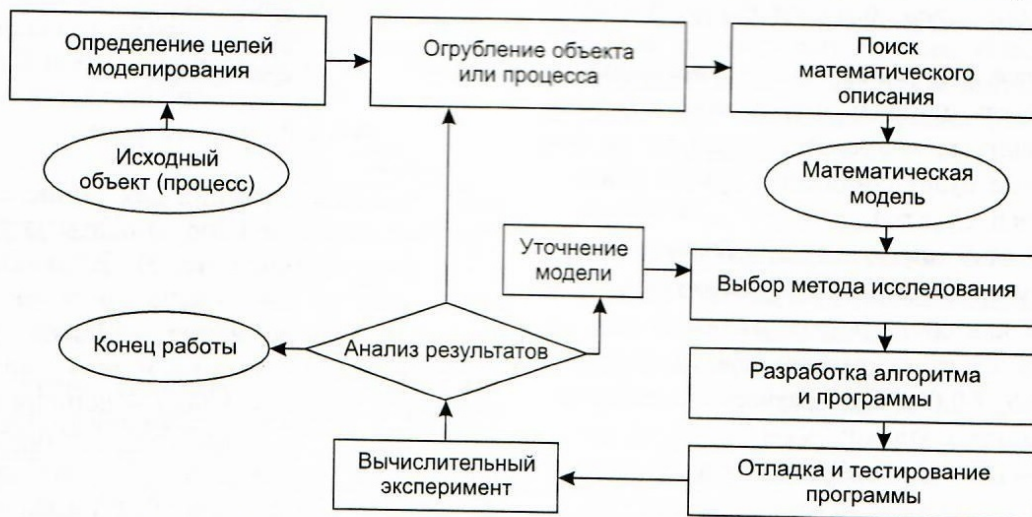


Рис. 1. Общая схема процесса компьютерного математического моделирования.

В наиболее общем виде этапы вычислительного эксперимента можно представить в виде последовательности технологических операций:

- построение математической модели;
- преобразование математической модели;
- планирование вычислительного эксперимента;
- построение программной реализации математической модели;
- отладка и тестирование программной реализации;
- проведение вычислительного эксперимента;
- документирование эксперимента.

При постановке вычислительного эксперимента в различных областях используются пакеты прикладных программ. Для учащихся старших классов оптимальными являются: *MathCAD*, *Mathematica*, *Microsoft Excel*. Выбор такого списка прикладных программ связан с обращением к ним преподавателей, занимающихся обучением студентов в вузах. Их применение обусловлено еще и тем, что решение математических задач на компьютере с использованием языков программирования намного сложнее для учащихся.

Изучение метода решения математических задач с экономическим содержанием с использованием вычислительного эксперимента состоит из следующих тем:

- математическое моделирование;

- простые и сложные проценты (доходный и затратный методы оценки недвижимости);

- задачи линейного программирования в управлении недвижимостью;

- графический метод решения задач линейного программирования;

- симплекс-метод решения задач линейного программирования;

- метод наименьших квадратов (прогнозирование в управлении недвижимостью).

Далее рассмотрены две задачи, при решении которых реализованы этапы математического моделирования.

ЗАДАЧА 1

Площадь помещения, арендуемого интернет-кафе, равна 30 м². Арендная плата составляет 310 д. ед. за 1 м² в год. Так как в настоящее время предоставление данной услуги является очень прибыльным, то арендодатель установил доплату, равную 12% арендной платы в год. Какая сумма будет внесена за пятилетнюю аренду помещения?

Решение

а) Математическое моделирование

1 этап. Постановка экономической проблемы и ее качественный анализ.

Входные параметры:

арендная плата в год за (д. ед.) – a ;

доплата (%) – p ;

срок аренды – n ;
площадь помещения (m^2) – m .

На выходе должны получить сумму, внесенную за 5 лет аренды помещения (д. ед.), – S .

2 этап. Построение математической модели.

Так как площадь арендуемого помещения равна m , то арендная плата за все помещение будет составлять сумму, равную $S_0 = am$ д. ед. в год.

p % от S_0 определяется дробью $0,01p * S_0$, т.е. S_0 увеличивается на S_0p ежегодно.

Так как срок аренды равен n годам, то оплата будет составлять сумму, равную: $S = n(S_0 + 0,01p * S_0)$, получаем математическую модель задачи:

$$S_n - am = S - n(S_0 + 0,01p * S_0).$$

3 этап. Исследование модели.

В задаче дано значение каждой переменной, входящей в модель, решение существует, и оно будет единственным.

4 этап. Разработка алгоритма для численного решения.

Зная a и m , вычислим S_0 , а затем S .

5 этап. Численное решение.

$$S_0 = 310 * 30 = 300.$$

$$12 S = 5 * 9300 * (1 + 0,12) = 5 * 9300 * 1,12 = 52080.$$

6 этап. Изучение найденного решения. Уточнение модели.

Итогом решения задачи является ответ на заданный вопрос: какая сумма будет внесена за пятилетнюю аренду помещения?

Ответ: сумма, внесенная за пятилетнюю аренду помещения, будет составлять 52080 д. ед.

б) Вычислительный эксперимент в САПР MathCAD Prime 3.1

Метод решения данной задачи с помощью системы автоматизированного проектирования (САПР) MathCAD Prime 3.1 заключается в создании пользовательских функций для вычисления отдельных параметров с использованием системы безмодульного программирования. Изменяя числовые данные, в дальнейшем можно отслеживать влияние тех или иных параметров на итоговый результат.

1. Зададим переменные для входных данных (рис. 2).

Начальные данные:

$S := 30$	площадь (кв. м)
$ArP := 310$	арендная плата
$Dop := 12$	доплата (%)
$T := 5$	срок аренды

Рис. 2. Начальные данные.

2. Создадим функции для вычисления арендной платы за 1 год, доплаты за 1 год и итоговой суммы (рис. 3). В функциях используются следующие переменные: *ploshad* – площадь помещения, *stavka* – размер арендной платы за кв. м, *arp1* – арендная плата за 1 год, *doplata* – доплата (%), *Tarp* – оплата за 1 год, *Tdop* – доплата за 1 год, *Time* – время аренды помещения. Параметры этих функций будут в дальнейшем заменяться на реальные данные для численного решения.

Арендная плата за 1 год:

$$F_arp(ploshad, stavka) := ploshad * stavka$$

Доплата за 1 год:

$$F_dop(arp1, doplata) := \frac{arp1 * doplata}{100}$$

Итоговая сумма оплаты:

$$F_itog(Tarp, Tdop, Time) := Time * (Tarp + Tdop)$$

Рис. 3. Определение функций.

3. Вызываем последовательно созданные функции, подставляя необходимые значения (рис. 4).

Численное решение:

$$Resh_arp := F_arp(S, ArP)$$

$$Resh_arp = 9.3 \cdot 10^3$$

$$Resh_dop := F_dop(Resh_arp, Dop)$$

$$Resh_dop = 1.116 \cdot 10^3$$

$$Resh_itog := F_itog(Resh_arp, Resh_dop, T)$$

$$Resh_itog = 5.208 \cdot 10^4$$

Рис. 4. Численное решение.

в) Вычислительный эксперимент в MS Excel

Используя построенную выше математическую модель, создадим электронную таблицу для решения данной задачи, которая позволит провести эксперимент по определению влияния исходных числовых параметров на результат (рис. 5).

1. В столбец *A* внесем текстовую информацию — пояснения для вводимых исходных данных.

2. Столбец *B* заполним числовыми данными согласно условию задачи.

3. В диапазоне ячеек *D1:H6* создадим заготовку для решения задачи.

	A	B	C	D	E	F	G	H
				Год аренды	Арендная плата за текущий год	Доплата за текущий год	Итого за текущий год	Итого за все время
1				1				
2	Площадь (помещения (кв.м))	30		2				
3	Арендная плата в год (д.ед.)	310		3				
4	Доплата (%)	12		4				
5	Срок аренды	5		5				
6								

Рис. 5. Подготовительные данные.

4. Арендную плату за первый год рассчитаем по формуле: $= B3 * B2$. Доплата за первый год составит $= E2 * B4 / 100$. Итого за первый год получим $= E2 + F2$.

5. Воспользуемся функцией автозаполнения для вычисления арендной платы, доплаты и итоговой суммы за последующие годы.

6. Итого за первый год получим $= G2$, за второй год $= H2 + G3$. Для вычисления итогового результата снова воспользуемся автозаполнением (рис. 6).

	A	B	C	D	E	F	G	H
				Год аренды	Арендная плата за текущий год	Доплата за текущий год	Итого за текущий год	Итого за все время
1				1	9300	1116	10416	10416
2	Площадь (помещения (кв.м))	30		2	9300	1116	10416	20832
3	Арендная плата в год (д.ед.)	310		3	9300	1116	10416	31248
4	Доплата (%)	12		4	9300	1116	10416	41664
5	Срок аренды	5		5	9300	1116	10416	52080
6								

Рис. 6. Результат вычислений.

Рассмотренная задача относится к задачам на *простые проценты*, когда исходная величина изменяется с течением времени на одну и ту же величину.

Математическое моделирование можно применять и к решению задач на сложные проценты. *Сложный процент* — процент, начисляемый как на основную денежную сумму, так и на ранее рассчитанные, но невыплаченные проценты.

База для начисления сложных процентов в отличие от начисления простых процентов будет возрастать с каждым очередным периодом начисления. Пример решения такой задачи приведен далее.

ЗАДАЧА 2

15 января планируется взять кредит в банке на 14 месяцев. Условия его возврата таковы:

— 1 числа каждого месяца долг возрастает на $r\%$ по сравнению с концом предыдущего месяца;

— со 2 по 14 число каждого месяца необходимо выплатить часть долга;

— 15 числа каждого месяца долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга на 15 число предыдущего месяца. Известно, что общая сумма выплат после погашения кредита на 15% больше суммы, взятой в кредит. Найдите r .

Решение

а) Математическое моделирование

1 этап. Постановка экономической проблемы и ее качественный анализ.

Входные параметры:

начальная сумма кредита S_0 ,

процент кредита r ,

срок кредита 14 месяцев.

На выходе должны получить: под какой процент r взят кредит?

2 этап. Построение математической модели.

Переплата за первый месяц $r/100 * S_0$. По условию ежемесячный долг перед банком уменьшается равномерно. Этот долг состоит из двух частей: равной постоянной ежемесячной выплаты $S_0/14$, и ежемесячной равномерно уменьшающейся выплаты процентов, равной $(r/100) * S_0, 13/14 * (r/100) * S_0, \dots, 2/14 * (r/100) * S_0, 1/14 * (r/100) * S_0$.

По формуле суммы членов арифметической прогрессии найдём полную переплату по кредиту или математическую модель задачи:

$$(r/100) * S_0 * (1 + 13/14 + \dots + 2/14 + 1/14) = (r/100) * S_0 * ((1 + 1/14) / 2) * 14 = (3r/40) * S_0.$$

3 этап. Исследование модели.

В задаче дано значение каждой переменной, входящей в модель, решение существует, и оно будет единственным.

4 этап. Разработка алгоритма для численного решения.

Зная S_0 , вычислим r .

5 этап. Численное решение.

По условию общая сумма выплат на 15% больше суммы, взятой в кредит, тогда $0,075rS_0 = 0,15S_0; r = 2$.

6 этап. Изучение найденного решения. Уточнение модели.

Итогом решения задачи является ответ на заданный вопрос: под какой ежемесячный процент был взят кредит?

Ответ: кредит был взят под ежемесячные 2%.

б) Вычислительный эксперимент в MS Excel

Используя построенную выше математическую модель, создадим электронную таблицу для решения данной задачи. Затем с помощью функции подбора параметра определим искомое значение процентной ставки по заданной сумме итоговых выплат (рис. 7).

1. В столбец А внесем текстовую информацию – пояснения для вводимых исходных данных.

2. Столбец В заполним числовыми данными согласно условию задачи. Итоговую сумму выплат согласно условию задачи рассчитаем по формуле $= \$B\$1 + 0,15 * \$B\1 . Начальное значение для процентной ставки возьмем равное 5, для кредита – 100000.

3. В диапазоне ячеек D1:F15 создадим заготовку для решения задачи.

	A	B	C	D	E	F
1	Сумма кредита	100000		Месяц	Выплаты за месяц	Итого выплачено
2	Процентная ставка	5		1		
3	Срок кредита	14		2		
4	Итоговая сумма выплат	115000		3		
5				4		
6				5		
7				6		
8				7		
9				8		
10				9		
11				10		
12				11		
13				12		
14				13		
15				14		

Рис. 7. Входные данные.

Согласно построенной математической модели:

$$\text{выплата за месяц} = \frac{\text{сумма кредита}}{\text{срок кредита}} + \text{процент. ставка} * \text{коэфф.} * \text{сумма кредита},$$

т.е. выплата за 1 месяц составляет:
 $= \$B\$1 / \$B\$3 + \$B\$2 / 100 * (\$B\$3 - \$D2 + 1) / 14 * \$B\$1$.

5. С помощью функции автозаполнения рассчитаем выплаты за каждый из последующих месяцев.

6. Вычислим общую сумму выплат к текущему месяцу. Для первого месяца эта сумма совпадает с текущей выплатой, для второго и последующих складывается из выплаты за текущий месяц и предыдущей суммы. Формула для второго месяца имеет вид: $= F2 + E3$. С помощью функции автозаполнения вычислим общую сумму выплат до конца периода (рис. 8).

	A	B	C	D	E	F
1	Сумма кредита	100000		Месяц	Выплаты за месяц	Итого выплачено
2	Процентная ставка	5		1	12142,86	12142,857
3	Срок кредита	14		2	11785,71	23928,571
4	Итоговая сумма выплат	115000		3	11428,57	35357,143
5				4	11071,43	46428,571
6				5	10714,29	57142,857
7				6	10357,14	67500
8				7	10000	77500
9				8	9642,857	87142,857
10				9	9285,714	96428,571
11				10	8928,571	105357,14
12				11	8571,429	113928,57
13				12	8214,286	122142,86
14				13	7857,143	130000
15				14	7500	137500

Рис. 8. Заполненные данные.

7. Получим, что через 14 месяцев сумма станет равна 137500. Но по условию задачи итоговая сумма должна превышать начальную на 15%. Т.е. при начальной сумме 100000 и процентной ставке 5% итоговая сумма должна быть равной 115000.

8. С помощью функции «Анализ «что если» / Подбор параметра» определим подходящую процентную ставку. Необходимо установить значение в ячейке F15 = 115000 (итоговая сумма), изменяя значение в ячейке B2 (процентная ставка) (рис. 9).

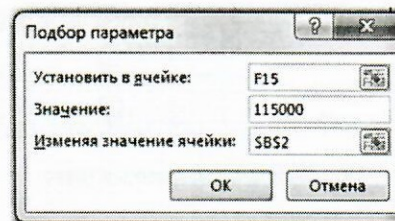


Рис. 9. Окно запроса.

Получим, что процентная ставка должна быть равной 2% (рис. 10).

	A	B	C	D	E	F
1	Сумма кредита	100000		Месяц	Выплаты за месяц	Итого
2	Процентная ставка	2		1	9142,857	9142,8571
3	Срок кредита	14		2	9000	18142,857
4	Итоговая сумма выплат	115000		3	8857,143	27000
5				4	8714,286	35714,286
6				5	8571,429	44285,714
7				6	8428,571	52714,286
8				7	8285,714	61000
9				8	8142,857	69142,857
10				9	8000	77142,857
11				10	7857,143	85000
12				11	7714,286	92714,286
13				12	7571,429	100285,71
14				13	7428,571	107714,29
15				14	7285,714	115000

Рис. 10. Результат выполнения.

Таким образом, компьютер выступает как средство, повышающее эффективность обучения.

Использование метода вычислитель-

ного эксперимента при решении математических задач с экономическим содержанием позволяет:

- организовать творческую, исследовательскую деятельность учащихся. Возможности, предоставляемые программами *MathCAD*, *Mathematica*, *Microsoft Excel* (автоматизация вычислений, построение графиков, диаграмм, динамичное представление информации), позволяют усилить мотивацию учения;
- реализовать связь теории с практикой (основой вычислительного эксперимента является математическое моделирование, теоретической базой – прикладная математика);
- уделить внимание следующим этапам математического моделирования: постановке экономической проблемы и ее качественному анализу, построению

математической модели, исследованию модели, изучению найденного решения. Модели, отраженные на компьютере, потребуются учащимся при решении не одной задачи. Это приведет к повышению интереса, вызванного потребностью сохранять сделанную на уроке работу для дальнейшего ее использования;

- сформировать алгоритмическую культуру учащихся;
- визуализировать учебную информацию, представить ее в виде графиков, диаграмм;
- показать геометрические объекты в динамике, проиллюстрировать процесс изменения геометрических объектов с изменением значений параметров;
- высвободить учебное время за счет выполнения на компьютере трудоемких вычислительных работ и деятельности, связанной с числовым анализом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анеликова, Л.А. Лабораторные работы по Excel / Л.А. Анеликова. – Москва : Солон – Пресс, 2016. – 112 с. – Текст : непосредственный.
2. Воскобойников, Ю.Е. Основы вычислений и программирования в пакете MathCAD / Ю.Е. Воскобойников, А.Ф. Задорожный. – Санкт-Петербург : Лань, 2016. – 224 с. – Текст : непосредственный.
3. Газизова, Г.Х. Обучение методам решения задач с экономическим содержанием / Г.Х. Газизова. – Москва : Профи, 2017. – 67 с. – Текст : непосредственный.
4. Старцева, Н.А. Информационные технологии на уроках математики / Н.А. Старцева. – Москва : Институт электронных программно-методических средств обучения РАО, 2010. – 150 с. – Текст : непосредственный.
5. Сулейманов, Р.Р. Компьютерное моделирование математических задач / Р.Р. Сулейманов. – Москва : Бином. Лаборатория знаний, 2014. – 381 с. – Текст : непосредственный.
6. Тишин, В.И. Информатика и математика в 3 частях / В.И. Тишин. – Москва : Бином. Лаборатория знаний, 2019. – Текст : непосредственный.
7. Федорова, Ю.В. Организация учебной деятельности учащегося в естественнонаучных предметах на базе применения средств информационных и телекоммуникационных технологий / Ю.В. Федорова // Сборник Международной научно-практической конференции «Информатизация образования. Школа XXI века». – Турция, Белек. – 365 с. – Текст : непосредственный.