М. Ю. Глотова, Е. А. Самохвалова,

Московский педагогический государственный университет

MS EXCEL ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНФОРМАТИКЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КЕЙС-МЕТОДА

Аннотация

В статье рассмотрены особенности применения кейс-метода при преподавании информатики. При выполнении кейсов вычисления производятся в MS Excel. Приведен пример кейса по теме «Подбор параметра и оптимизация (поиск решений)».

Ключевые слова: информатика, MS Excel, технология, кейс-метод, оптимизация.

Кейс-технологии (case study) — технологии, основанные на комплектовании наборов (кейсов) текстовых учебно-методических материалов по какой-то определенной теме и заданий по конкретной проблемной ситуации в этой теме с целью передачи их обучающимся для самостоятельного изучения и выполнения заданий с последующим коллективным обсуждением темы и вариантов для выработки наиболее рациональных и творческих решений.

Суть кейс-технологий заключается в использовании конкретных случаев (ситуаций, историй) для общего анализа, обсуждения учащимися и выработки решений по определенному разделу учебной дисциплины. С методической точки зрения кейс — это специально подготовленный учебный материал, который «содержит структурированное описание ситуаций, заимствованных из реальной практики» [1].

Культурологической основой появления и развития кейс-метода стал принцип «прецедента», или «случая», при этом наиболее широко метод используется в процессе обучения экономике, информатике, математике, юриспруденции.

Кейсы (ситуационные упражнения) имеют четко определенные характер и цель. Как правило, они связаны с проблемой или ситуацией. При этом проблема или ситуация либо уже имели какое-то предыдущее решение, либо их решение является необходимым, а потому требует анализа.

Кейс — это всегда моделирование жизненной ситуации, и то решение, которое найдет участник кейса, может как отображать уровень компетентности и профессионализма участника, так и быть реальным решением проблемы [2].

Ценность кейс-технологии в том, что кейс не только отображает практическую проблему, но и актуализирует комплекс знаний, который необходимо усвоить при решении данной проблемы. Кроме того, в решении заданий кейса удачно совмещаются учебная, аналитическая и воспитательная деятельность, что, безусловно, эффективно для реализации современных задач системы образования.

Приведем примеры заданий **кейса по теме «Подбор параметра и оптимизация (поиск решений)»** для выполнения в программе MS Excel 2010 и выше. Выбор темы кейса обусловлен важностью рассматриваемых в ней вопросов и используемых для решения заданий инструментов. Освоение этих инструментов полезно для широкого круга специалистов самых разных сфер деятельности, их использование способствует оптимизации расходов времени, финансов, ресурсов в профессиональной и личной жизни, позволяет сократить время на планирование и автоматизировать решение целого ряда задач в широком спектре областей знаний. Данный кейс может быть использован во внеурочной деятельности по информатике для учащихся десятых-одиннадцатых классов. Кроме того, решение задач этого кейса будет способствовать усилению профориентационной работы среди выпускников школ.

Контактная информация

Глотова Марина Юрьевна, канд. физ.-мат. наук, доцент, зав. кафедрой информационных технологий в образовании Московского педагогического государственного университета; *адрес:* 119571, г. Москва, пр-т Вернадского, д. 88, каб. 732; *телефон:* (495) 438-11-53; *e-mail:* myu.glotova@mpgu.edu

Самохвалова Евгения Александровна, ст. преподаватель кафедры информационных технологий в образовании Московского педагогического государственного университета; *адрес:* 119571, г. Москва, пр-т Вернадского, д. 88, каб. 732; *телефон:* (495) 438-11-53; *e-mail:* ea.samokhvalova@mpgu.edu

M. Yu. Glotova, E. A. Samokhvalova,
Moscow State University of Education

MS EXCEL IN TEACHING INFORMATICS USING CASE METHOD

Abstract

In the article features of application of the case method in teaching informatics are considered. When carrying out cases, the calculations are performed in MS Excel. An example of the case on the topic "Parameter selection and optimization (solution search)" is given.

Keywords: informatics, MS Excel, technology, case method, optimization.

Задание 1.

Известен размер вклада, который будет помещен в банк на некоторый срок под определенный процент. Требуется рассчитать сумму возврата вклада в конце периода и определить условия помещения вклада, наиболее подходящие для его владельца.

1. Создайте таблицу по приведенному образцу (рис. 1).

	A	B
1	Размер вклада	50000
2	Срок вклада, лет	5
3	Процентная ставка	8%
4	Коэффициент увеличения вклада	=(1+B3)^B2
5	Сумма возврата	=B1*B4

Рис. 1

Коэффициент увеличения вклада при начислении сложных процентов вычисляется по формуле:

=(1+B3)^B2,

где B3 — процентная ставка, B2 — срок возврата вклада, символ ^ — оператор возведения в степень.

Сумма возврата вклада вычисляется в ячейке B5 по формуле:

=B1*B4.

Введите формулы в ячейки B4 и B5.

2. Скопируйте созданную таблицу на этот же лист ниже.

Используя надстройку *Подбор параметра* (команды: *Данные, Анализ «что если», Подбор параметра*), рассчитайте ***процентную ставку***, при которой сумма возврата вклада будет составлять 80 000 руб. (рис. 2).

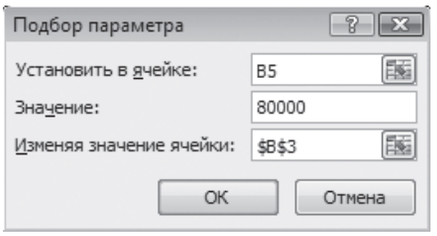

Рис. 2

3. Сделайте еще одну копию таблицы и в ней рассчитайте ***срок вклада***, при котором сумма возврата вклада будет составлять 80 000 руб.

Задание 2.

Предприятию необходимо получить кредит для закупки деталей. Менеджер должен оценить условия получения кредита, провести всесторонний анализ возможных вариантов, а затем заключить договоры на приобретение деталей.

Предположим, что получатель кредита не в состоянии выплачивать более 60 000 рублей, отсюда ясно, что необходимо подобрать такие параметры в задаче, чтобы достичь наиболее благоприятного результата.

Введите исходные данные (рис. 3):

	A	B	C	D
1		Расчет платежей		
2		Потребности деталей		Примечание
3		Цена за деталь	3500	
4		Кол-во шт.	415	
5		Сумма	1452500	Сумма=C3*C4
6				
7		Платежи		
8		Сумма кредита	1452500	Сумма=C5
9		% банка за кредит	12%	
10		Срок мес.	24	Кпер
11		Выплаты % по периодам	0,50%	Выплаты=C9/C10
12		Периодич. платеж	-64 055,41р.	Платеж=ПЛТ(C11;C10;C8;0;1)
13				

Рис. 3

Примечание. Функция ПЛТ — одна из финансовых функций, она возвращает сумму периодического платежа для аннуитета на основе постоянства сумм платежей и постоянной процентной ставки.

Вызовите надстройку *Подбор параметра.*

Введите в диалоговое окно условия, которые удовлетворяют заемщика (рис. 4):

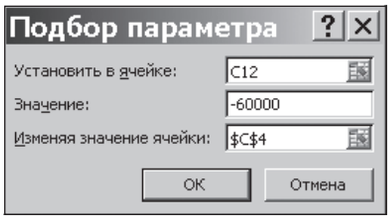

Рис. 4

На рисунке 5 мы видим, что решение было найдено, значит, программа произвела вычисления корректно.

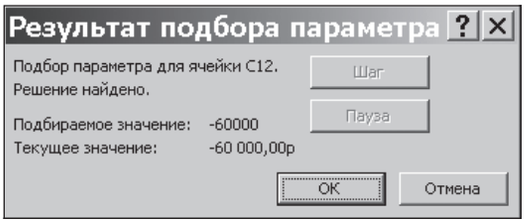

Рис. 5

Задание 3.

Фирма производит изделия и продает их по цене 900 руб. Ежемесячные постоянные затраты составляют 50 000 руб., переменные затраты на единицу изделия — 300 руб. Необходимо определить точку безубыточности, т. е. вычислить количество изделий, при котором прибыль равна 0. Кроме того, требуется определить изменение прибыли для 10 следующих значений количества с шагом 5, а также прибыль при этих значениях количества для цен 800, 850, 950, 1000, 1050 и 1100 руб.

1. Введите исходные данные (рис. 6):

В точке безубыточности валовая прибыль равна валовым затратам:

(B3*B4) – (B1+B2*B4) = 0.

	A	B
1	Постоянные затраты в месяц, руб.	50000
2	Переменные затраты на ед. изделия, руб.	300
3	Продажная цена ед. изделия, руб.	900
4	Количество изделий в месяц, шт.	0,00
5	Валовые затраты (=B1+B2*B4)	50000
6	Валовая прибыль (=B3*B4)	0
7	Прибыль (точка безубыточности) (=B6-B5)	-50000
8		

Рис. 6

2. Вызовите надстройку *Подбор параметра*, введите параметры и нажмите *ОК* — в ячейке B4 будет вычислено значение 83,33.

3. На следующем шаге рассчитаем 10 значений прибыли для следующих значений количества с шагом 5. Используем для этого таблицу данных с одним изменяемым параметром.

Подготовьте исходные данные: в ячейки C4:C13 запишите значения количества с шагом 5, а в колонке справа в строке выше (ячейка D3) — формулу из ячейки B7.

Примените инструмент *Таблица данных* к подготовленным данным: выделите диапазон C3:D13, выполните команды *Данные, Анализ «что если», Таблица данных,* укажите изменяемую ячейку (B4) и порядок расположения исходных данных (по строкам). После нажатия *ОК* в ячейках D4:D13 будут рассчитаны значения прибыли (рис. 7).

	A	B	C	D
1	Постоянные затраты в месяц, руб.	50000		
2	Переменные затраты на ед.изделия, руб	300		ПРИБЫЛЬ
3	Продажная цена ед.изделия, руб.	900		0
4	количество изделий в месяц, шт.	83,33	85	
5	Валовые затраты (=B1+B2*B4)	75000	90	
6	Валовая прибыль (=B3*B4)	75000	95	
7	Прибыль (точка безубыточности) (=B6-B5)	0	100	
8			105	
9			110	
10			115	
11			120	
12			125	
13			130	
14				

Таблица данных

Подставлять значения по столбцам в:

Подставлять значения по строкам в: B4

ОК Отмена

Рис. 7

4. На последнем шаге рассчитаем значения прибыли для тех же значений количества при ценах 800, 850, 950, 1000, 1050 и 1100 руб. Используем для этого таблицу данных с двумя изменяемыми параметрами.

Для расчета прибыли подготовьте исходные данные: в ячейки F4:F13 запишите значения количества, в строке G2:L2 запишите значения цен, на пересечении строки и столбца с данными в ячейке F3 запишите формулу из ячейки B7.

Примените инструмент *Таблица данных* к подготовленным данным: выделите диапазон F3:L13, выполните команды *Данные*, *Анализ «что если», Таблица данных,* укажите изменяемые ячейки по строкам (B4) и по столбцам (B3). После нажатия *ОК* в ячейках будут рассчитаны значения прибыли (рис. 8).

F	G	H	I	J	K	L
0	800	850	950	1000	1050	1100
85	-7500	-3250	5250	9500	13750	18000
90	-5000	-500	8500	13000	17500	22000
95	-2500	2250	11750	16500	21250	26000
100	0	5000	15000	20000	25000	30000
105	2500	7750	18250	23500	28750	34000
110	5000	10500	21500	27000	32500	38000
115	7500	13250	24750	30500	36250	42000
120	10000	16000	28000	34000	40000	46000
125	12500	18750	31250	37500	43750	50000
130	15000	21500	34500	41000	47500	54000

Рис. 8

Задание 4 [3].

С шести асфальтобетонных заводов должен вывозиться асфальт для строительства пяти участков автодорог области. Транспортные издержки при перевозках различны.

Транспортные издержки:

	Участок A	Участок B	Участок C	Участок D	Участок E
Завод 1	1200	1250	850	900	1350
Завод 2	1250	950	1250	850	700
Завод 3	1400	1000	1200	1050	850
Завод 4	1350	850	800	750	1200
Завод 5	1300	650	1300	1050	1300
Завод 6	1500	850	1000	1250	700

Заказы дорожно-строительных бригад:

	Участок A	Участок B	Участок C	Участок D	Участок E
Кол-во машин	56	45	48	59	61

Заводы в состоянии предоставить завтра:

	Завод 1	Завод 2	Завод 3	Завод 4	Завод 5	Завод 6
Кол-во машин	65	46	52	29	28	67

Менеджер подрядной организации хочет минимизировать транспортные расходы для данных условий. Каковы будут наименьшие транспортные издержки?

В данном случае перед нами простая транспортная задача (рис. 9).

Так как стоимость перевозок от отдельных поставщиков нас не интересует, мы рассчитываем сразу суммарную стоимость перевозок, перемножая таблицу перевозок B11:F16 на таблицу цен B2:F7 с помощью функции СУММПРОИЗВ(). Суммарная стоимость всех перевозок и есть целевая функция задачи (ячейка G8).

	A	B	C	D	E	F	G
1		**Участок A**	**Участок B**	**Участок C**	**Участок D**	**Участок E**	**Планируется отгрузить**
2	**Завод 1**	1200	1250	850	900	1350	65
3	**Завод 2**	1250	950	1250	850	700	46
4	**Завод 3**	1400	1000	1200	1050	850	52
5	**Завод 4**	1350	850	800	750	1200	29
6	**Завод 5**	1300	650	1300	1050	1300	28
7	**Завод 6**	1500	850	1000	1250	700	67
8	**Требуемое количество**	56	45	48	59	61	**=СУММПРОИЗВ(B2:F7;B11:F16)**
9							
10		**Участок A**	**Участок B**	**Участок C**	**Участок D**	**Участок E**	**Контроль отгрузки**
11	**Завод 1**						=СУММ(B11:F11)-G2
12	**Завод 2**						=СУММ(B12:F12)-G3
13	**Завод 3**						=СУММ(B13:F13)-G4
14	**Завод 4**						=СУММ(B14:F14)-G5
15	**Завод 5**						=СУММ(B15:F15)-G6
16	**Завод 6**						=СУММ(B16:F16)-G7
17	**Контроль выполнения заказов**	=СУММ(B11:B16)-B8	=СУММ(C11:C16)-C8	=СУММ(D11:D16)-D8	=СУММ(E11:E16)-E8	=СУММ(F11:F16)-F8	

Рис. 9

Стандартные условия транспортной задачи — должно быть доставлено ровно столько, сколько заказано, и должно быть вывезено по максимуму все, что предложено, — могут быть заданы с помощью записанных в строке B17:F17 и столбце G11:G16 выражений.

Вызываем надстройку *Поиск решения* (рис. 10) и ставим задачу:

- целевая ячейка — G8;
- цель — минимум издержек;
- изменяемые ячейки — таблица перевозок B11:F16;
- ограничения: B17:F17=0 и G11:G16<=0.

Нажимаем кнопку *Выполнить* (рис. 11) и получаем, если вы нигде не ошиблись, сообщение, что решение найдено (рис. 12).

План составлен, общие издержки — 237 650 руб. — минимальные из всех возможных при выполнении заказов бригад.

Как мы видим, не повезло только заводу 3 — все недопоставленные машины пришлись на его долю.

Задания для самостоятельной работы.

1. Необходимо произвести закупку школьных принадлежностей на определенную сумму. Известна цена каждого товара (рис. 13). Даны ограничения

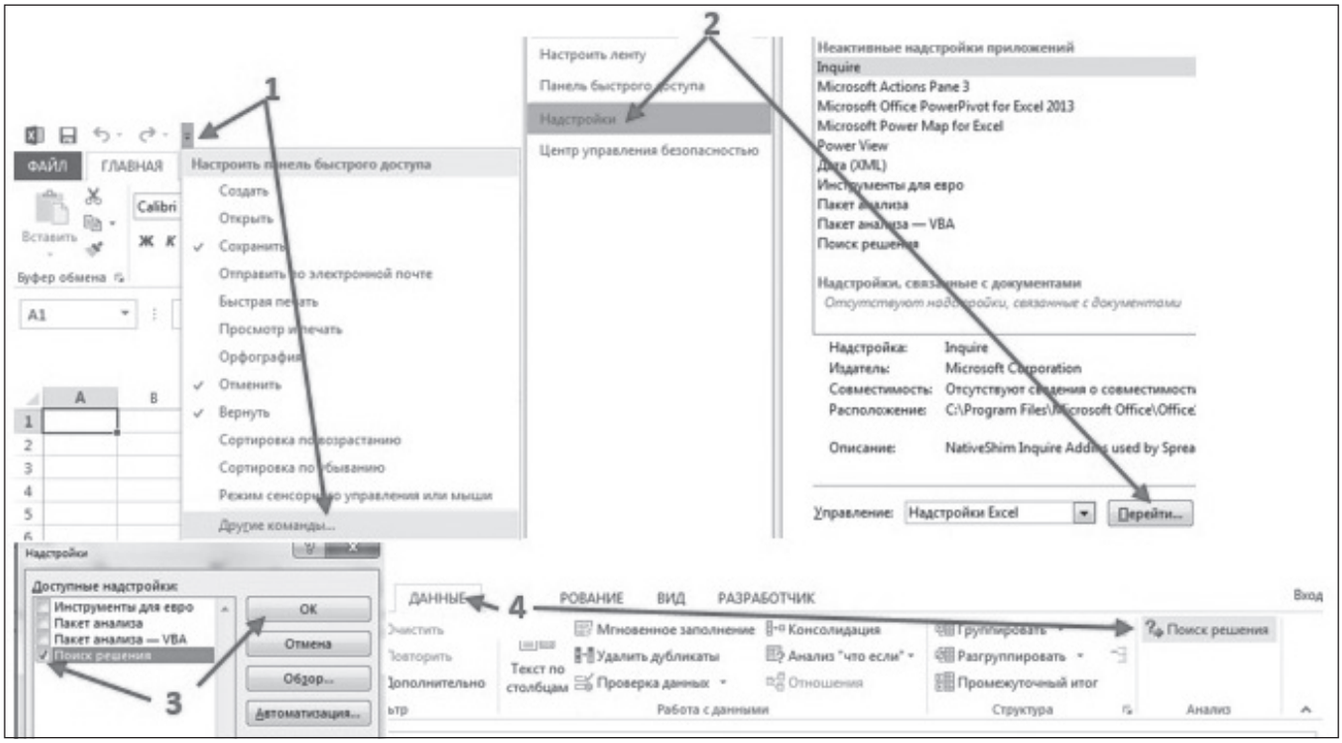

Рис. 10

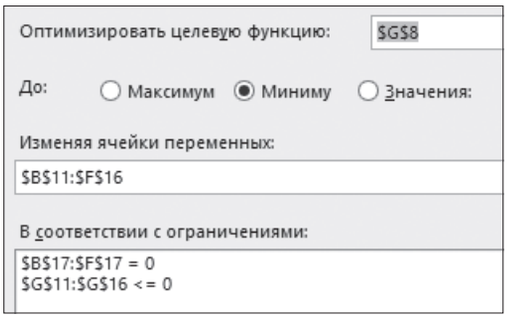

Рис. 11

	A	B	C	D	E	F	G
1		Участок A	Участок B	Участок C	Участок D	Участок E	Планируется отгрузить
2	Завод 1	1200	1250	850	900	1350	65
3	Завод 2	1250	950	1250	850	700	46
4	Завод 3	1400	1000	1200	1050	850	52
5	Завод 4	1350	850	800	750	1200	29
6	Завод 5	1300	650	1300	1050	1300	28
7	Завод 6	1500	850	1000	1250	700	67
8	Требуемое количество	56	45	48	59	61	237 650,00 р.
9							
10		Участок A	Участок B	Участок C	Участок D	Участок E	Контроль отгрузки
11	Завод 1	33	0	32	0	0	0
12	Завод 2	0	0	0	46	0	0
13	Завод 3	23	11	0	0	0	-18
14	Завод 4	0	0	16	13	0	0
15	Завод 5	0	28	0	0	0	0
16	Завод 6	0	6	0	0	61	0
17	Контроль выполнения	0	0	0	0	0	

Рис. 12

на максимальное и минимальное количество закупаемого товара. Определить оптимальное количество закупаемых товаров.

2. Фирма «Дачстрой», имеющая собственную производственную базу, бригады монтажников и отделочников, производит и устанавливает «под ключ» дачные дома пяти типов — А, Б, С, Д, Е.

Каждый дом требует определенных трудозатрат для производства комплектующих, монтажа домов и внутренней отделки (рис. 14).

Производственные мощности фирмы и ее собственный персонал дают возможность ежемесячно выделять 4600 человеко-дней на производство комплектующих, 3900 человеко-дней — на монтаж домов и 4000 человеко-дней — на отделку.

В начале года фирме удалось подписать долгосрочные контракты на ежемесячную поставку

	A	B	C	D	E	F
1	Товар	Цена	Мин	Макс	Количество	Сумма
2	Тетрадь	25р.	10	50		0р.
3	Ручка	20р.	20	70		0р.
4	Карандаш	10р.	30	80		0р.
5	Пенал	105р.	3	12		0р.
6	Учебник	250р.	5	15		0р.
7					Всего в итоге	0р.
8					Всего задано	7000

Рис. 13

	A	B	C	D	E	F	G
1	Тип дачного дома	Трудозатраты (чел.дней)				Подписаны контракты на поставку	План производства
2		Производство компл.	Монтаж домов	Внутр. отделка	Доход		
3	А	50	19	47	48000	10	*0*
4	Б	10	9	33	24000	0	*0*
5	С	70	48	54	50000	12	*0*
6	Д	60	31	49	48000	7	*0*
7	Е	40	17	30	37000	0	*0*
8							
9	Возможности	4600	3900	4000			
10	*Фактические трудозатраты*					Доход	

Рис. 14

нескольким дачным поселкам 10 домов серии А, 12 домов серии С и 7 домов серии Д.

Как сформировать оптимальную месячную программу выпуска домов, чтобы выполнить контрактные обязательства, уложиться в имеющиеся возможности по трудовым ресурсам и получить максимально возможный доход?

* * *

Педагогический эффект кейсов заключается в анализе конкретных ситуаций, включает обучение действием, развитие навыков анализа, принятия решений, устной коммуникации и групповой работы. Основная цель кейсов — не столько передать содержание предметной области, сколько создать условия для погружения обучающегося в ситуацию реальной социальной практики.

Список использованных источников

1. *Гладких И. В.* Методические рекомендации по разработке учебных кейсов // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия «Менеджмент». 2005. Вып. 2.

2. *Желизняк Л. Д.* Кейс-технология. Сборник кейсов по информатике // Информатика. Все для учителя. 2013. № 4 (28).

3. *Зайцев М. Г., Варюхин С. Е.* Методы оптимизации управления и принятия решений. Примеры, задачи, кейсы. М.: Дело, 2008.