Таким образом, проблема внешнего государственного долга является чрезвычайно важной для нашей страны. Несмотря на то, что с каждым годом величина госдолга уменьшается, экономическая ситуация в стране не улучшается, поэтому для решения этой проблемы государству необходимо разработать продуманную долгосрочную программу, обеспечивающую не только рациональное и продуманное погашение внешнего долга, но и поддержать бизнес, достойное функционирование которого обеспечивает рабочие места для граждан нашей страны.

1. Галочкин В.Т. Государственный долг ведущих стран мира // Хроноэкономика. 2019. № 6 (19). С. 5-9.
2. Гиндес Е.Г., Буценко И.Н. Мировой опыт управления государственным долгом // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2019. Т. 8. № 1 (26). С. 123-128.
3. Нестеренко Т.Г., Артюхин Р.Е., Белякова З.Г. Исполнение федерального бюджета и бюджетов бюджетной системы Российской Федерации за 2018 год. URL: <http://www.minfin.ru/>
4. Об основных результатах деятельности Министерства финансов Российской Федерации в 2018 году и задачах органов финансовой системы Российской Федерации на 2019 год. Итоговый доклад. URL: <https://www.minfin.ru/common/upload/library/2019/04/main/doklad.pdf>
5. Сайт Министерства Финансов РФ. URL: <http://www.minfin.ru/>

Рязанов И.Е.

Excel в помощь аналитику: моделирование параметров коммерческих сделок и оценка их эффективности

*Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова
(Россия, Пятигорск)*

doi: 10.18411/lj-12-2019-116

idsp: ljjournal-12-2019-116

Аннотация

В статье представлены примеры моделирования количественных и стоимостных параметров коммерческих сделок в Excel с использованием стандартных инструментов, встроенной опции «Поиск решений», специальных инструментов (создание пользовательских функций).

Ключевые слова: Excel, VBA, аналитика, скидка, моделирование, эффективность, торговля, прибыль, цена, коммерческие условия

Abstract

The article presents examples of modeling the quantitative and cost parameters of commercial transactions in Excel using standard tools, the built-in option «Search for solutions», special tools (creating custom functions).

Keywords: Excel, VBA, analytics, discount, modeling, efficiency, trade, profit, price, commercial conditions

Эффективность коммерческой организации в современной рыночной среде достигается путем комплексного анализа множества внутренних и внешних факторов, системного управления рисками, оптимального ресурсного планирования, взвешенного принятия управленческих решений.

Не последняя роль в обеспечении стабильности работы компании отводится коммерческому сектору (закупочная деятельность, продажи, маркетинг и др.).

Так, например, при ведении переговоров с поставщиками ключевыми параметрами выступают следующие: объем сделки, скидка, сроки, структура портфеля заказа и др. Моделирование и последующая оптимизация схожих количественных и

стоимостных параметров приобретает важное значение также и в аналитике продаж, маркетинге. Логика управления скидами и другими параметрами в таких сделках состоит в том, чтобы сформировать наиболее выгодные условия, прежде всего, для компании, реализация которых обеспечивала бы ей максимальную прибыль.

Используемый сегодня инструментарий оценки риска коммерческих сделок достаточно разнообразен, как в части методологии оценки, так и в части информационных систем и средств поддержки и принятия решений. Выбор последних зависит от целей анализа, возможностей компании, встроенного набора функций и опций, других факторов. Одним из широко применяемых на сегодняшний день в практике программных продуктов является табличный процессор «Excel» [4].

Рассмотрим подробнее некоторые возможности «Excel» при моделировании и оценке эффективности коммерческих условий продаж.

Выполним моделирование прибыли от продаж. Моделирование осуществим несколькими способами, фрагмент такого расчета представлен на рисунке 1. Выручку рассчитаем классически как произведение количества на цену; прибыль на единицу – как разность между ценой и себестоимостью; наценку – как долю прибыли к себестоимости (закупочной цене); прибыль на объем – как произведение прибыли на единицу на количество, а рентабельность продаж (маржинальность) – как отношение доли прибыли в розничной цене.

Условия предполагают ввод скидки в 5%. В результате ввода скидки снижается объем продаж, величина прибыли. Одним из вариантов компенсации сниженного объема продаж в стоимостном выражении, вызванного действием скидки, является «наращивание» количества реализованного товара. Для определения нового количества продаж в штуках, при котором прибыль в абсолютном значении будет сопоставима с прибылью при условиях «без скидки» при условном постоянстве других параметров расчетов, может быть применена следующая формула:

$$Q_{\text{new}} = \frac{P}{(P_{\text{wd}} - P_{\text{wd}} * D) - C}, \quad (1)$$

где Q_{new} – новый объем продаж, шт.;

P – суммарная прибыль на «старый объем продаж», руб.;

P_{wd} – цена без скидки, руб.;

D – скидка, в долях единицы;

C – себестоимость единицы товара, руб.

Введем в ячейку «C4» следующую формулу (1): = J2/((E2 – E2 * D3) – H3).

	В	С	Д	Е	Г	Н	И	Л	К	Л
		Количество,				Себестоимость,	Прибыль на	Прибыль на	Рентабельность	Потери
1	Показатели	шт.	Скидка, %	Цена, руб.	Выручка, руб.	наценка, %	единицу, руб.	объем, руб.	продаж	прибыли,
2	До скидки	150	0,0%	10,0	1500	100%	5,0	750	(маржинальность), %	руб.
3	После введения скидки без наращивания количества продаж	150	5,0%	9,5	1425	90%	5,0	675	50,00%	-75
4	Изменение количества продаж (расчетный способ)	167	5,0%	9,5	1583	90%	5,0	750	47,37%	0
5	Результат "Плюса решения" в Excel	167	5,0%	9,5	1583	90%	5,0	750	47,37%	0
6										

Рисунок 1 – «Подбор» количества продаж в «Excel» различными способами

В результате расчета по формуле (1) получим новый объем 167 штук. Таким образом, если не увеличивать объем продаж компания понесет убыток в размере 75 руб. Увеличивая объем продаж со 150 до 167 ед. компании удастся «восстановить» преимущество и достичь прежнего объема прибыли в 750 руб.

Рассмотрим другой вариант расчета, предполагающий использование встроенных опций табличного процессора «Excel». В частности, речь идет о «Поиске решения». Расположение данной опции находится в пункте меню «Данные» (рисунок 2).

Рисунок 2 – Стандартное расположение опции «Поиск решения» в Excel (расположение может отличаться и зависит от версии программы)

В открывшемся окне «Параметры поиска решения» необходимо внести данные в обязательные поля, от качества заполнения которых (рисунок 3) зависит качество расчета, его точность, собственно, выполнимость. В поле «Оптимизировать целевую функцию» указываем ячейку, рассчитывающую прибыль, т.к. наша расчетная задача заключается в достижении прибыли в объеме 750 руб. Целевая функция обязательно должна формулу расчета (ячейка «J5»). В данном случае формула расчета прибыли: $=C5*(E5-H5)$, т.е. как произведение количества продаж на разницу между ценой со скидкой и себестоимостью продаж. В поле «Изменяя ячейки переменных» указываем ячейку «C5». Любой расчет опирается на ограничения (поле «В соответствии с ограничениями»). Обозначим среди ограничений значение себестоимости (ячейка «H5») равное 5, а также не отрицательность таких значений, как количество (ячейка «C5») и скидка (ячейка «D5»).

Рисунок 3 – Стандартные параметры «Поиска решения» в Excel

После ввода всех необходимых параметров, необходимо применить «Поиск решения» (нажатие кнопки «Найти решение»). В результате в целевой ячейке получим число 167.

В описанном выше примере максимальная скидка нам была известна заранее. Однако, в ряде случаев требуется именно расчет величины скидки, если известны другие параметры сделки.

Рассчитать максимальный размер скидки, можно, например, воспользовавшись следующей формулой [2,3]:

$$D_{max} = \frac{(\text{Прибыль} - \frac{\text{Прибыль} * Q_{min}}{Q_{план}})}{\text{Цена}}, \quad (2)$$

где D_{max} – максимальная скидка;

Прибыль – прибыль, руб.;

Q_{min} – минимальный объем, шт.;

$Q_{план}$ – планируемый объем, шт.;

Цена – цена товара, руб.

Однако существуют и другие способы реализации расчета максимального значения скидки. Чтобы постоянно не набирать вручную формулу расчета (2), целесообразно создать пользовательскую функцию в «Excel» [1]. Создадим пользовательскую функцию «МАКСКИДКА». Для этих целей вызовем редактор встроенного программирования «Excel» (VBA), путем нажатия комбинации клавиш: «Alt+F11». Откроется рабочая область (рисунок 4). Вставим новый модуль (Insert – Module).

Рисунок 4 – Модуль программирования «Excel»

Скопируем «как есть» в тело модуля следующий программный код:

```
Function МАКСКИДКА (ТЕКУЩЕЕ_КОЛИЧЕСТВО,
ПЛАНИРУЕМОЕ_КОЛИЧЕСТВО,
СЕБЕСТОИМОСТЬ_ШТУКИ,
ЦЕНА_БЕЗ_СКИДКИ_ШТУКИ,
СЕБЕСТОИМОСТЬ_ШТУКИ)
    МАКСКИДКА = ((ЦЕНА_БЕЗ_СКИДКИ_ШТУКИ -
СЕБЕСТОИМОСТЬ_ШТУКИ) -
((ЦЕНА_БЕЗ_СКИДКИ_ШТУКИ -
СЕБЕСТОИМОСТЬ_ШТУКИ) *
ТЕКУЩЕЕ_КОЛИЧЕСТВО) /
ПЛАНИРУЕМОЕ_КОЛИЧЕСТВО) / ЦЕНА_БЕЗ_СКИДКИ_ШТУКИ
End Function
```

С помощью оператора «Function» мы создали функцию «МАКСКИДКА», указав ее название, переменные и способ расчета, т.е. формулу расчета. По сути, мы переносим формулу (2) на язык программирования, раскрывая более подробно ее составляющие, позволяя «Excel» в дальнейшем распознать и применять ее в расчетах. После ввода кода закроем модуль и сохраним файл с типом «Книга Excel с поддержкой макросов» (рисунок 5). Данная функция помещается в категорию «Определенные пользователем» табличного процессора «Excel».

Рисунок 5 – Тип файла «Книга Excel с поддержкой макросов»

В результате нам стала доступна функция «МАКСКИДКА» (рисунок 6), вызов которой осуществляется любым стандартным способом ровно, как и любой другой встроенной функции в «Excel», (например, путем ввода «=»).

Рисунок 6 – Диалоговое окно с параметрами (аргументами) пользовательской функции «МАКСКИДКА»

Заполнив необходимые параметры диалогового окна функции (рисунок 6), в итоге получим результат 0,05 или 5%, что соответствует приведенным расчетам выше.

Чтобы созданная нами функция была доступна в любом типе файлов без ограничений, необходимо ее сохранить как надстройку в соответствующей папке, в которой хранится библиотека всех надстроек «Excel». Сохранение функции как надстройки более предпочтительно с практической точки зрения, т.к. позволяет ее использовать более эффективно, без ограничений системы безопасности макросов, которая может быть установлена при каждом запуске данного файла «Excel». При сохранении файла (рисунок 7) в качестве надстройки автоматически указывается библиотека надстроек «Excel», например:

C:\Users\R\AppData\Roaming\Microsoft\AddIns

Рисунок 7 – Место сохранения функции «МАКСКИДКА» в качестве надстройки

Чтобы «активировать» надстройку, необходимо зайти в параметры «Excel», выбрав пункт «Настройка ленты» после нажатия правой кнопки мышки на пустом пространстве меню «Excel» (рисунок 8).

Рисунок 8 – Настройка ленты

Далее в окне «Параметры «Excel» (рисунок 9) перейти в «Надстройки»

Рисунок 9 – Параметры «Excel»

В открывшемся перечне надстроек отметить галочку напротив созданной нами ранее пользовательской функции.

Рисунок 10 – Пример перечня надстроек «Excel»

Примененная нами ранее опция «Поиск решения», в случае своего отсутствия в соответствующей области меню «Excel», активируется таким же способом, т.е. как надстройка.

С практической точки зрения при принятии решения часто возникает необходимость экспресс-оценки объема продаж, «окупающего» скидку. Для этих целей целесообразно прибегнуть к следующей формуле расчета скорректированной выручки (формула 3):

$$\text{Новый объем продаж} = \frac{\text{Старый объем продаж}}{(1 - \text{Скидка})}, \quad (3)$$

Расчет по формуле 3 является достаточно простым и учитывает только стоимостные параметры коммерческой сделки. На рисунке 11 отражен фрагмент расчета объема продаж, окупающего величину скидки в 15%, т.е. $200000/(1-0,15) = 235294$ руб.

	В	С	Д	Е
1				
2	Показатели	Скидка, %	Объем продаж, руб.	Прирост в объеме продаж
3	До изменения	0%	200000	
4	После изменения	15%	235294	17,65%
5				

Рисунок 11- Фрагмент расчета нового объема продаж

Расчет по формуле 3 не учитывает внутренне в том количественные изменения, а также точный уровень изменения маржинальности. Однако, формула 3 может быть незначительно видоизменена, если в расчет нового объема продаж, включить дополнительный прирост. В результате новый объем продаж будет больше, чем в предыдущем случае. В таком случае формула 3 примет следующий вид:

$$\text{Новый объем продаж} = \frac{\text{Старый объем продаж}}{(1 - (\text{Скидка} + \text{Прирост}))}, \quad (4)$$

Если мы, например, дополнительно «включаем» 5% прироста, тогда новый объем продаж составит: $200000/(1-(0,15+0,05)) = 250000$ руб. Данной суммы достаточно как на компенсацию затрат на скидку, так и на прирост в 5%.

Еще одним моментом в оценке условий коммерческой деятельности (например, переговорном процессе с поставщиком) имеет оперативный сравнительный анализ изменения розничной и закупочной цен. Обратимся к следующим условиям (рисунок 12).

	А	В	С	Д
1				
2	Показатели	Действующие условия	Переговорные условия	Результат переговоров
3	Закупочная цена, руб.	600	510	-15,00%
4	Наценка на закупочную цену, руб.	0,5	0,5	
5	Розничная цена, руб.	900	810	-10,00%
6	Количество (условно), шт	1	1	
7	Прибыль с единицы, руб.	300	300	0
8				

Рисунок 12 – Фрагмент действующих и «переговорных» условий

Предположим, поставщик настаивает на снижении розничной цены на 10%. В случае такого снижения компания понесет убытки, т.к. наценка ее снизится. Параметры задачи оптимизации будут следующими (рисунок 13).

Во избежание данной ситуации необходим «встречный» расчет условий. В частности, речь идет о расчете скидки с закупочной цены. В данном случае прибыль компании – это разница между розничной и закупочной ценой при прочих равных условиях: $900 - 600 = 300$ руб. Если мы хотим получить тот же уровень прибыли, то необходимо найти неизвестное в уравнении: $300 = 810 - X$. Следовательно, $X = 810 - 300 = 510$ руб. В результате закупочная цена должна снизиться на $510/600 - 1 = -0,15$ или -15%. «Подобрать» нужную цену можно, если воспользоваться все той же опцией «Поиск решения».

Установив все необходимые параметры (как и какие необходимо устанавливать параметры подробнее было рассмотрено выше) в результате расчета мы получим ту же закупочную цену, т.е. 510 руб.

С практической точки зрения особое значение приобретает оперативный расчет цены с учетом возможной (прогнозной) клиентской скидки.

Рисунок 13 – Расчет «выгодной цены» посредством опции «Поиск решения» в «Excel»

14. Воспользуемся исходными данными, фрагмент которых представлен на рисунке

	А	В
1	Показатель	Значение показателя
2	Закупочная цена, руб.	500
3	Максимальный процент скидки клиенту, закладываемый в розничную цену	20%
4	Наценка (прибыль) к закупочной цене	36%
5	Розничная цена, с учетом заложенной прибыли и максимальной розничной наценки	850
6	Размер фактический наценки	70,00%
7		

Рисунок 14 –Исходные и расчётные данные

Для расчета розничной цены, с учетом заложенной прибыли и максимальной розничной скидки воспользуемся следующей формулой:

$$\text{Розничная цена} = \frac{(1 + \text{Наценка}) * \text{Закупочная цена}}{(1 - \text{Скидка})}, \quad (5)$$

Как рассматривалось ранее можно создать пользовательскую функцию. Для этого введем следующий код пользовательской функции «ЦЕНАПРОГНОЗНАЯ» во встроенном редакторе VBA (Alt+F11, Insert – Module). Код вводится «как есть»:

```
Function ЦЕНАПРОГНОЗНАЯ(ЗАКУПОЧНАЯ_ЦЕНА, НАЦЕНКА,
СКИДКА_КЛИЕНТА)
ЦЕНАПРОГНОЗНАЯ = ((1 + НАЦЕНКА) * ЗАКУПОЧНАЯ_ЦЕНА) / (1 -
СКИДКА_КЛИЕНТА)
End Function
```

Результат получим тот же (рисунок 15), т.е. 850 руб.

Проверка формулы 5 показывает следующее (поэтапно). При цене в 850 руб. скидка составит 20%, следовательно цена со скидкой: $850 - 850 * 0,2 = 680$ руб. Наценка составит: $680 / 500 - 1 = 0,36$ или 36%. Корректность формулы 5 подтверждена. Для расчета фактической наценки воспользуемся следующей формулой:

$$\text{Фактическая наценка} = \frac{\frac{(1 + \text{Наценка}) * \text{Закупочная цена}}{(1 - \text{Скидка})} - \text{Закупочная цена}}{\text{Закупочная цена}} - 1, \quad (6)$$

Подставим в формулу (6) данные (рисунок 15), на выходе получим:

$$\text{Фактическая наценка} = \frac{\frac{(1 + 0,36) * 500}{(1 - 0,2)} - 500}{500} - 1 = 0,7 \text{ или } 70\%.$$

Величина скидки в наценке составит: $70\% - 36\% = 34\%$.

	A	B	C
1	Показатель	Значение показателя	
2	Закупочная цена, руб.	500	
3	Максимальный процент скидки клиенту, закладываемый в розничную цену	20%	
4	Наценка (прибыль) к закупочной цене	36%	
5	Розничная цена, с учетом заложенной прибыли и максимальной розничной наценки	850	0,36; 0,2
6	Размер фактической наценки	70,00%	
7	<div> <div>Аргументы функции</div> <div> <div>ЦЕНАПРОГНОЗНАЯ</div> <div> <div>ЗАКУПОЧНАЯ_ЦЕНА</div> <div>500</div> <div>= 500</div> </div> <div> <div>НАЦЕНКА</div> <div>0,36</div> <div>= 0,36</div> </div> <div> <div>СКИДКА_КЛИЕНТА</div> <div>0,2</div> <div>= 0,2</div> </div> <div>= 850</div> </div> <div>Справка недоступна.</div> <div>ЗАКУПОЧНАЯ_ЦЕНА</div> <div>Значение: 850</div> <div> Справка по этой функции <div>OK Отмена</div> </div> </div>		
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

Рисунок 15 – Диалоговое окно с параметрами (аргументами) пользовательской функции «ЦЕНАПРОГНОЗНАЯ»

Остановимся на обратных ситуациях, когда требуется определить величину закупочной цены и максимальную величину наценки по известным значениям других параметров.

Так, например, для расчета закупочной цены при исходных данных о величине наценки, розничной цены, максимальной скидки потребуется следующая формула:

$$\text{Закупочная цена} = \frac{\text{Розничная цена} * (1 - \text{Скидка})}{(1 + \text{Наценка})}, \quad (7)$$

Подставив исходные данные (рисунок 15) получим:

$$\text{Закупочная цена} = \frac{850 * (1 - 0,2)}{(1 + 0,36)} = 500 \text{ руб.}$$

Для расчета «чистой наценки», т.е. наценки за минусом клиентской скидки применим следующую формулу:

$$\text{Наценка со скидкой} = \frac{\text{Розничная цена} \cdot (1 - \text{Скидка})}{\text{Закупочная цена}} - 1, \quad (8)$$

Подставив исходные данные (рисунок 15) получим:

$$\text{Наценка со скидкой} = \frac{850 \cdot (1 - 0,2)}{500} - 1 = 0,36 \text{ или } 36\%$$

Пользовательские функции в «Excel», выполняющие расчеты по формулам (7-8), создаются по тому же алгоритму, что и функции «МАКСКИДКА» и «ЦЕНАПРОГНОЗНАЯ», поэтому не будем останавливаться на них подробнее.

Таким образом, были рассмотрены практические примеры использования «Excel» в моделировании отдельных условий коммерческих сделок, на примере расчета скидок, розничных и закупочных цен, прогнозе необходимого объема продаж.

Практическая полезность состоит в простоте изложенных алгоритмов экономических расчетов, целесообразности их использования как в образовательной сфере, так и в практике. Следует особо подчеркнуть, что создание пользовательских функций в Excel обладает рядом преимуществ, например, не нужно каждый раз «помнить» конструкцию вводимой формулы, достаточно воспользоваться готовой пользовательской функцией.

Выбор того или иного инструментария определяется пользователем самостоятельно, исходя из его навыков, опыта, целей анализа, временных параметров на реализацию решения, других факторов.

Однако владение несколькими алгоритмами расчета позволяет более оперативно, качественно, в отдельных случаях изящнее, моделировать коммерческие условия, своевременно удовлетворять управленческие запросы, комплексно анализировать экономическую информацию, и, следовательно, способствовать максимизации прибыли компании.

1. Гарнаев А.Ю. Microsoft Excel 2000: разработка приложений/ А.Ю. Гарнаев. СПб.: БХВ-Санкт-Петербург, 2000. 576 С.
2. Гурьев Д. Как рассчитать экономическую эффективность скидки // Sales business. № 12. 2005 [Электронный ресурс] / Режим доступа: https://www.marketing.spb.ru/lib-mm/pricing/discount_effectiveness.htm
3. Семенихин В. В. Как рассчитать размер скидки, без убытков [Электрон-ный ресурс] / Режим доступа: <https://www.glavbukh.ru/art/31439-kak-rasschitat-razmer-skidki-bez-ubytkov>
4. Справка по Excel [Электронный ресурс] URL: <https://support.office.com/>

Сайфутдинов Д.Ж.

**Стратегические аспекты функционирования геоинформационной системы
транспортного обслуживания**

*Уральский государственный университет путей сообщения
(Россия, Екатеринбург)*

doi: 10.18411/lj-12-2019-117

idsp: ljjournal-12-2019-117

Аннотация

В статье описываются стратегические эффекты при возможном внедрении геоинформационной системы для предприятия, обслуживающего пассажиров общественным транспортом, и его пользователей.

Ключевые слова: геоинформационная системы, общественный транспорт, управление транспортом, транспортное обслуживание пассажиров, информационная экономика.