

Литература

1. *Боровких, С. В.* Бюджетирование для малого предприятия / С. В. Боровких // Рос. предпринимательство. — 2013. — № 8. — С. 37–42.
2. *Карпов, А.* Серия книг 100 % практического бюджетирования / А. Карпов. — М. : Москва, 2015. — Кн. 1: Бюджетирование как инструмент управления. — 440 с.

СНИЛ «Экономическая кибернетика»

А.В. Доржиевич

Научный руководитель — А.А. Ефремов

ОПТИМИЗАЦИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ СЕТИ БАНКОМАТОВ

В статье предложен способ повышения эффективности деятельности компании путем оптимизации процесса оказания услуг по обслуживанию банкоматов, для этого рассмотрены различные подходы к дифференциации устройств с экономической точки зрения. Исследование проведено на основе информации ЗАО «Сервис Деск» — дочерней компании ОАО «БПС-Сбербанк».

Эффективность деятельности любой компании во многом зависит от качества оказания услуг, а также от умения оптимизировать бизнес-процессы. Понятно, что затраты времени на обслуживание групп банкоматов, которые позволяют осуществлять большое число транзакций, должны быть минимальными, тогда как на обслуживание групп банкоматов с малым числом транзакций можно отвести больше времени. В существующей модели время восстановления банкоматов одинаково для всех устройств. Очевидно, что за счет сокращения времени обслуживания высокоэффективной группы банкоматов станет возможным осуществление n -го числа дополнительных операций посредством этих устройств за сэкономленное время, а это обязательно принесет компании дополнительный доход. Была поставлена цель — оптимизировать работу банкоматов путем их разделения на несколько групп в зависимости от статистической информации о количестве транзакций, осуществляемом посредством этих банкоматов, а также определить допустимое время восстановления работоспособности банкоматов, относящихся к той или иной группе. Эффективность новой модели обслуживания банкоматов будет определяться числом дополнительных транзакций, которые можно будет осуществить с использованием банкоматов за время, сэкономленное на их обслуживании.

Для нахождения оптимального разбиения банкоматов были рассмотрены несколько подходов: ABC-анализ, статистический подход, автоматизация с помощью Excel.

ABC-анализ — метод, позволяющий классифицировать ресурсы фирмы по степени их важности. В его основе лежит принцип Парето — 20 % всех

ресурсов дают 80 % прибыли. Результатом ABC-анализа является группировка объектов по степени влияния на общий результат. В зависимости от целей анализа может быть выделено произвольное количество групп. Чаще всего выделяют три:

- группа А — незначительное число объектов с высоким уровнем удельного веса по выбранному показателю.
- группа В — среднее число объектов со средним уровнем удельного веса по выбранному показателю.
- группа С — большое число объектов с незначительной величиной удельного веса по выбранному показателю.

Первым этапом ABC-анализа является формулировка цели анализа, вторым — описание объектов анализа. На третьем этапе ABC-анализа необходимо определить факторы, на основе которых будет происходить дифференциация объектов анализа. Четвертым этапом является формирование информационного массива для анализа. На пятом и шестом этапах производится оценка вклада каждого объекта в общий результат, ранжирование объектов в порядке убывания выделенного фактора, а также расчет нарастающего итога доли объектов (ДО) в общем количестве в процентах и вклада этих объектов в общий результат в процентах (ВР).

Следующим этапом является разделение объектов анализа на группы. Существует множество методов разделения объектов анализа на группы, например, эмпирический, метод суммы, дифференциальный метод, метод многоугольника, метод касательных и т.д. Для решения поставленной задачи нами были рассмотрены два наиболее подходящих для применения на практике метода: эмпирический и метод суммы.

Эмпирический метод заключается в разделении объектов на группы на основе усредненных результатов ранее проведенных исследований. Наиболее распространенный вариант предполагает следующие границы: ВРА — 80 % и ВРВ — 95 %, где ВРА — вклад группы А в результат, ВРВ — вклад в результат группы В. Затем находят соответствующие значения ДОА и ДОВ, где ДОА — доля объектов группы А, ДОВ — доля объектов группы В.

Могут быть использованы иные варианты эмпирического метода, в том числе разделение на большее количество групп в зависимости от количества объектов анализа (например, ВРА — 80 %, ВРВ — 95 %, ВРС — 99 %, ВРА — 50 %, ВРВ — 80 %, ВРС — 95 %, ВРВ — 99 % и др.). Преимущество метода заключается в его простоте, а недостаток в том, что усредненные значения, используемые для выделения групп, далеко не всегда соответствуют конкретной ситуации. В соответствии с классической пропорцией 20 % объектов должны обеспечивать 80 % результата. В нашем примере этого не наблюдается. Следующий метод в этом отношении является более гибким.

Метод суммы предполагает выделение групп по сумме ДО и ВР: граница групп А и В будет находиться в точке, где сумма ДОА и ВРА будет равна 100 %; а граница групп В и С — где сумма ДОВ и ВРВ будет равна 145 %.

Решение, полученное по методу суммы, получилось более эффективным, чем по эмпирическому методу, оно представлено на рис. 1.

метод суммы				Среднее кол-во транзакций за месяц	Среднее кол-во транзакций в час	время эконо-мии	Кол-во дополнительных транзакций с учетом 1го инцидента	Кол-во инцидентов за весь период	Кол-во инцидентов за месяц	Кол-во транзакций с учетом инцидентов
Номинальное время	Оптимальное время	Всего банкоматов								
12	6	254	группа 1	9 521,67	17,63	6	105,80	5324	380,286	40 232,85
12	12	149	группа 2	5 894,77	10,92	0	-	2823	201,643	-
12	18	246	группа 3	2 753,84	5,10	-6	30,60	3548	253,429	7 754,47
36	>= 36	649								
7788	>= 7740									Кол-во дополнительных транзакций 32 478,37
остаток:	48									

Рис. 1. Наилучшее решение, найденное с помощью ABC-анализа

При использовании ABC-анализа для нахождения решения оптимальным вариантом будет разбиение банкоматов на три группы по 254, 149 и 256 единиц, время обслуживания банкоматов в группах 1–3 составит 6, 12 и 18 часов соответственно. Эффективность, выражающаяся в количестве дополнительных транзакций, составит около 32 478 операций.

Для реализации статистического подхода была использована формула Стерджесса для определения количества равных интервалов

$$k = 1 + 3,32 \cdot \lg(n),$$

где n — количество данных.

Для решения поставленной задачи была написана программа в Matlab, которая автоматически рассчитывает количество интервалов и число банкоматов, попадающее в каждый интервал. После реализации программы были определены эти значения, а именно 10 интервалов со следующим содержанием банкоматов в каждом (табл. 1):

Таблица 1

Распределение банкоматов по группам

Интервал	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кол-во банкоматов	60	86	101	112	107	87	51	23	12	10

Графически это показано на рис. 2.

Объединяя полученные интервалы в соответствии с определенными пропорциями, будем получать множество решений.

Наилучшее решение отображено на рис. 3.

При использовании статистического подхода для решения задачи оптимальным вариантом будет разбиение банкоматов на три группы по 290, 112 и 247 единиц, время обслуживания банкоматов в группах 1–3 составит 6, 12 и 18 часов соответственно. Эффективность, выражающаяся в количестве дополнительных транзакций, составит около 36 815 операций.

С целью автоматизации процесса нахождения решения была разработана программа в Excel, с помощью которой найдено множество решений, лучшее из которых представлено в табл. 2.

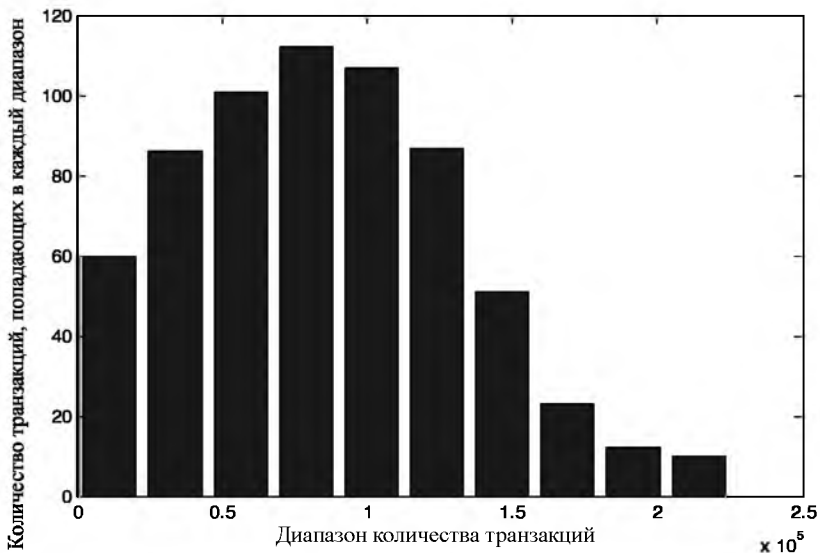


Рис. 2. Гистограмма транзакций

спссБ 7																
Исминимальное	Оптимальное	Всего банкоматов		Среднее кол-во транзакций за месяц	Среднее кол-во транзакций в час	Время транзакции	Кол-во дополнительных транзакций с учетом 1го инцидента	Кол-во инцидентов за весь период	Кол-во инцидентов за месяц	Кол-во транзакций с учетом инцидентов						
12	6	290	группа 1	9 171,57	16,98	6	101,91	6132	438	44 634,99						
12	12	112	группа 2	5 644,97	10,45	0	-	2004	143,143	-						
12	18	247	группа 3	2 762,26	5,12	6	30,69	3567	254,786	7 819,84						
36	>=	36		649												
7788	>=	7530									Кол-во дополнительных транзакций		36 815,15			
остаток:		258														

Рис. 3. Наилучшее решение, найденное с использованием статистического подхода

Таблица 2

Наилучшее решение, полученное с помощью автоматизированной программы

№	Количество банкоматов в каждой группе			Количество часов по каждой группе			Сумма часов	Фонд использованного времени	Количество дополнительных транзакций
	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 1	Группа 2	Группа 3			
8	323	67	259	6	10	20	36	7788	37 549,62645

Оптимальным вариантом будет разбиение банкоматов на три группы по 323, 67 и 259 единиц, время обслуживания банкоматов в группах 1–3 составит 6, 12 и 20 часов соответственно. Эффективность, выражающаяся в количестве дополнительных транзакций, составит около 37 549 операций.

Таким образом, решая задачу с помощью автоматизированной программы, мы получили наилучшее решение.

Литература

1. ABC-анализ [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://center-yf.ru/data/Marketologu/ABC-analiz.php>. — Дата доступа: 17.08.2016.

2. ABC-анализ — преимущества и недостатки [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://statanaliz.info/metody/gruppirovka/29-abc-analiz-preimushchestva-i-inedostatki>. — Дата доступа: 26.08.2016.

3. *Доропиевич, А. В.* Имитационное моделирование технического обслуживания банкоматов / А. В. Доропиевич // Национальная экономика Республики Беларусь: проблемы и перспективы развития : материалы IX Междунар. науч.-практ. конф. студентов, Минск, 13–14 апр. 2016 г. — Минск : БГЭУ, 2016.