

Моделирование работы службы такси

Роза М. Безбородникова¹ fiz.mme.rosa@rambler.ru

¹кафедра математических методов и моделей в экономике, ОГУ, Победы пр-т., 13, г. Оренбург, 460006, Россия

Реферат. Моделирование и оптимизация бизнес-процессов являются актуальными задачами современности. На основе изучения бизнес-процессов можно предвидеть и избежать многих проблем в работе компаний, связанных прежде всего с повышенным уровнем затрат, низким качеством выполняемых работ и произведенных продуктов, излишней длительностью выполнения функций. Применение инструмента имитационного моделирования для бизнес-процессов позволяет еще на этапе планирования оценить различные показатели эффективности функционирования процессов, выявить наилучшую последовательность выполнения функций, определить затраты ресурсов, вычислить загруженность персонала, что тем самым способствует своевременному принятию правильных вариантов управленческих решений. В статье проведено моделирование бизнес-процесса «Обработка заказа» службы такси Жара города Оренбурга. На основе методологии моделирования Business Process Model and Notation (BPMN) построена функциональная диаграмма бизнес-процесса (с помощью бесплатно распространяемого программного продукта Bizagi Modeler), заданы используемые ресурсы, затраты на их использование, построены календарные графики работ. Далее осуществлено имитационное моделирование функционирования процесса при различных входных данных: количества поступающих заявок, числа диспетчеров и бюджета на рекламу. Показано, что повышению эффективности функционирования бизнес-процесса будет способствовать увеличение общего числа диспетчеров до 6 человек, а также повышение расходов на рекламу вдвое. Вследствие принятых решений ожидается повышение размера чистой прибыли компании до 76 794 р. и средних заработных плат персонала (в частности таксистов до 42 281 р., диспетчеров до 22 799 р.), а также сокращение длительности обработки одного заказа до 31 минуты.

Ключевые слова: бизнес-процесс, функциональная модель, методология моделирования BPMN, имитация бизнес-процесса, Bizagi Modeler

Modeling of the service taxi

Rosa M. Bezborodnikova¹ fiz.mme.rosa@rambler.ru

¹department of mathematical methods and models in economy, OSU, Pobedy av., 13, Orenburg, 460006, Russia

Summary. Modeling and optimization business processes are ongoing challenges of modernity. Based on the study of business processes to anticipate and avoid many problems in the work of companies linked primarily with an increased level of costs, the low quality of the performed works and manufactured products, excessive run time functions. Application of simulation tool for business processes allows at the stage of planning to assess various indicators of the effectiveness of processes to identify the best sequence of functions, determine resource costs to calculate personnel workload, thereby facilitating timely adoption of the correct administrative decisions. The article deals with the modeling of the business process “Order processing” taxi service Heat the city of Orenburg. Based on the methodology of modeling Business Process Model and Notation (BPMN) built functional diagram of the business process (with freely distributed software product Bizagi Modeler), given the resources used, the costs of their use, built calendar schedules. Next, the operation was carried out simulations with different process input data: the number of incoming applications, the number of controllers and advertising budget. It is shown that the efficiency of the business process will contribute to the increase in the total number of dispatchers up to 6 people, as well as increasing advertising costs doubled. As a result of the decisions taken is expected to increase the net income of the company to 76 794 RUR and the average salary of the staff (in particular taxi drivers to 42 281 RUR, dispatchers and 22 799 RUR), as well as reducing the duration of processing a single order up to 31 minutes.

Keywords: business process, functional model, methodology BPMN modeling, simulation of business processes, Bizagi Modeler

Введение

В современном обществе каждый из нас пользуется услугами такси. Несмотря на то что компаний такси довольно много, этот рынок активно развивается. К примеру, в одном лишь городе Оренбург на сегодняшний день их насчитывается более 62 организации [1]. Для поддержания бизнеса на конкурентоспособном уровне руководству этой сферы услуг необходимо применять эффективные

управленческие решения, включающие в себя прежде всего систему ценообразования и рекламную деятельность [2]. Одним из таких современных инструментов является анализ и моделирование бизнес-процессов компании [3, 4].

Согласно определению, бизнес-процесс – устойчивая, целенаправленная совокупность взаимосвязанных видов деятельности, которая по определенной технологии преобразует входы в выходы, представляющие ценность для потребителя (клиента).

Для цитирования

Безбородникова Р. М. Моделирование работы службы такси // Вестник ВГУИТ. 2016. № 4. С. 322–329. doi:10.20914/2310-1202-2016-4-322-3297

For citation

Bezborodnikova R M. Modelig of the service taxi. Vestnik VSUET [Proceedings of VSUET]. 2016. no. 4. pp. 322–329. (in Russian). doi:10.20914/2310-1202-2016-4-322-329

Это определение базируется на определении стандарта МС ИСО 9000:200 [5]. Для измерения эффективности функционирования бизнес-процессов существует множество метрик, связанных с показателями стоимости, качества, времени и т. д. [6, 7]. Естественно, для каждого бизнес-процесса важны лишь те метрики, которые характеризуют наиболее важный, с точки зрения его исследования, аспект [8, 9]. К примеру, в бизнес-процессе «Оценка качества произведенной продукции» такой метрикой, скорее всего, будет выступать количество бракованных изделий или в процессе «Заключение договоров страхования» – количество заключенных договоров [10–12].

Цель исследования – улучшение значений метрик бизнес-процесса путем выбора различных вариантов его функционирования.

Рассмотрим бизнес-процесс «Обработка заказа» службы такси Жара города Оренбурга.

1.1 Построение функциональной модели бизнес-процесса и задание его входных параметров

На первом этапе составим модель функционирования процесса «как есть». Для этого будем использовать бесплатный продукт Bizagi Modeler от компании Bizagi Limited [13]. Построение диаграммы бизнес-процесса в этом инструменте осуществляется с использованием современной методологии моделирования BPMN 2.0 [14, 15].

На рисунке 1 представлена схема функционирования анализируемого процесса.

Процесс запускается при получении звонка от клиента. Диспетчером уточняются детали заказа, сведения о заказе заносятся в специальное приложение «Зебра мобайл». Свободный таксист может взять заказ на выполнение путем изменения соответствующего статуса заказа в приложении. С появлением сведений о готовности машины происходит информирование клиента о марке авто, номере и времени ожидания. Если заказ подтвержден, то таксист выезжает к клиенту и осуществляет его перевозку. В случае успешности операции клиент производит оплату, а таксист изменяет статус заказа в приложении на «Завершен». В противном случае – заказ отменяется диспетчером. Если по каким-либо причинам таксист не забрал клиента, то диспетчер повторно обзванивает клиента и далее осуществляется его перевозка.

На втором этапе зададим входные параметры процесса. В штате сотрудников компании имеется 3 диспетчера и 30 таксистов. Перейдем во вкладку «Вид симуляции» и укажем используемые ресурсы бизнес-процесса. Отобразится окно, в котором при нажатии на кнопку «Calendars» необходимо задать графики работ ресурсов. В компании диспетчера, также, как и таксисты работают в три смены: первая смена работает с 9 до 17, вторая с 17 до 1, третья – с 1 до 9 часов.

Тариф на поездку составляет 500 р./ч. Заработная плата таксиста определяется повременно, т. е. зависит от суммарного времени обслуживания его заказа. Однако в конце каждого месяца руководству компании таксист обязан внести организационный взнос в размере 20% от его заработка за использование предоставляемого ему мобильного устройства с приложением «Зебра мобайл» и сведений о заказах. Заработная плата диспетчера фиксирована и составляет 8 тыс. р. Помимо этого диспетчерам выплачиваются премиальные пропорционально количеству успешно выполненных заказов в размере 3 р./заказ. Описанные условия использования ресурсов бизнес-процесса показаны на рисунке 2.

Общее количество доступных ресурсов в каждой смене задается во вкладке «Availability» (рисунок 3).

Каждая функция бизнес-процесса занимает определенное время. К примеру, «Получение сведений о готовности машины» в среднем занимает 2 минуты. Для задания длительностей выполнения каждой функции бизнес-процесса следует щелкнуть на значок с часами возле самой функции (рисунок 4).

При этом если функция выполняется незамедлительно, то параметр «Waittime» (время ожидания) равен 0.

Аналогично зададим ответственных лиц (и их количество) за выполнение каждой функции, щелкая на второй значок возле функции.

В диспетчерскую службу ежемесячно поступает около 5 тыс. звонков (т. е. примерно 8 заказов в час) с интервалом 8 минут соответственно. Данные условия задаются нажатием на значок возле стартового события.

Наконец, осталось задать вероятности на развилках. Делается это таким же образом, т. е. нажатием на соответствующий значок возле знака развилки.

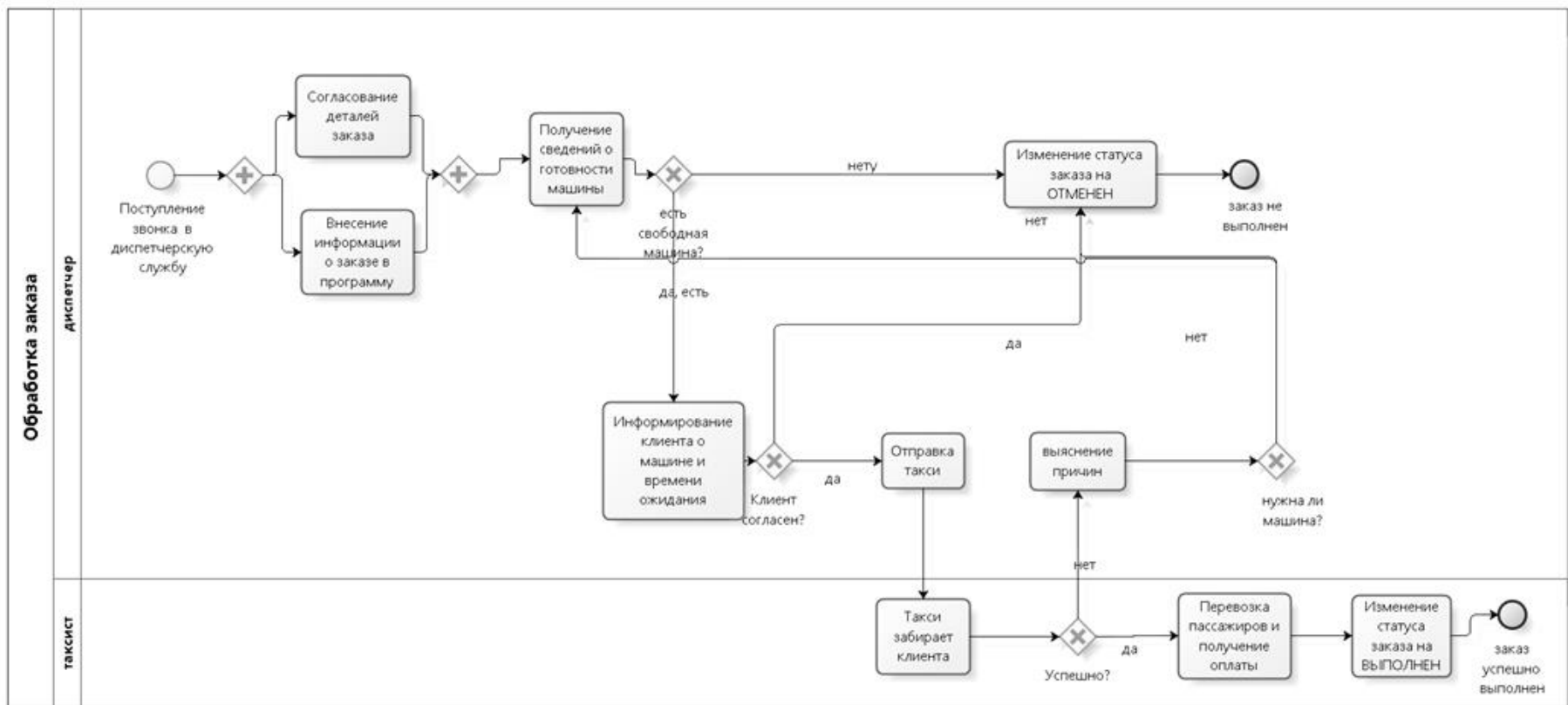


Рисунок 1. Бизнес-процесс «Обработка заказа»

Figure1. The business process "Order processing"

Resources	Fixed cost	Cost per hour
Диспетчер	3	0
Таксист	0	500

Рисунок 2. Стоимость использования ресурсов

Figure 2. The cost of using resources

Resources	Default quantities	первая смена	вторая смена	третья смена
Диспетчер	0	1	1	1
Таксист	0	10	10	10

Рисунок 3. Доступность ресурсов

Figure 3. The availability of resources

Wait time: 0 days, 0 hrs, 0 mins, 0 secs

Processing time: 0 days, 0 hrs, 2 mins, 0 secs

Рисунок 4. Задание длительности функций бизнес-процесса

Figure 4. Specify the duration of the functions of the business process

1.2 Осуществление имитации

Задав все параметры процесса, перейдем к следующему этапу – осуществление имитации. Для этого нажмем на кнопку «Run», затем «Start». Процесс имитации представлен на рисунке 5.

Над каждой функцией бизнес-процесса прописывается количество завершенных экземпляров процесса, суммарное время выполнения функции и суммарное время ожидания выполнения функции. К примеру, функция «выяснение причин» (на момент имитации) происходила незамедлительно 2 раза и заняла две с половиной минуты.

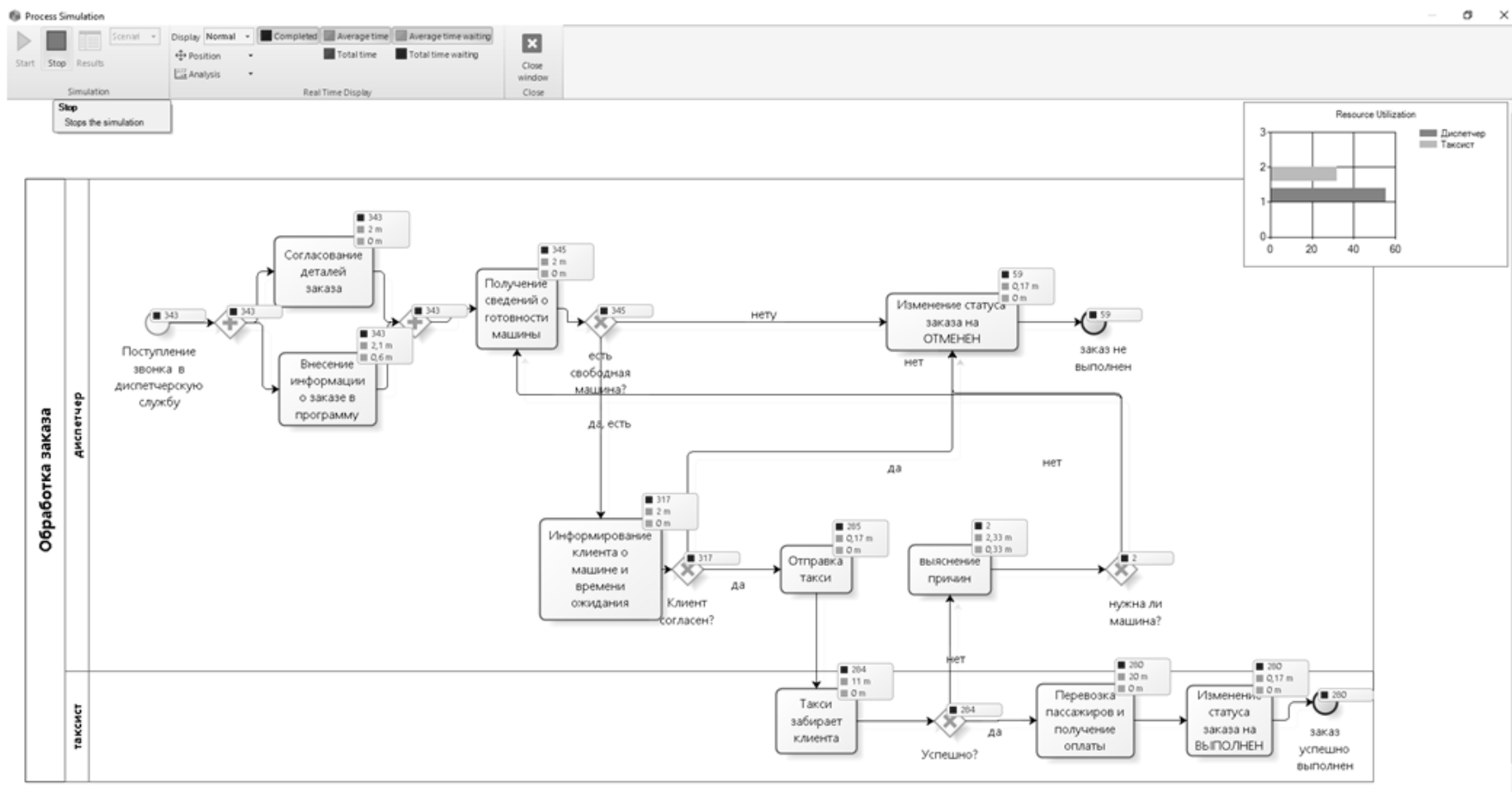


Рисунок 5. Осуществление имитации процесса
Figure5. The implementation of the simulation process

Как будут «обработаны» все поступившие звонки, имитация закончится. Ее результаты выдаются в следующей форме (рисунки 6, 7).

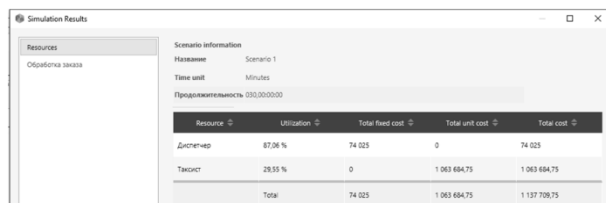


Рисунок 6. Результаты имитации

Figure 6. The results of the simulation

Используя полученные данные, можно рассчитать некоторые метрики бизнес-процесса и предполагаемый финансовый результат компании за месяц работы (таблица 1).

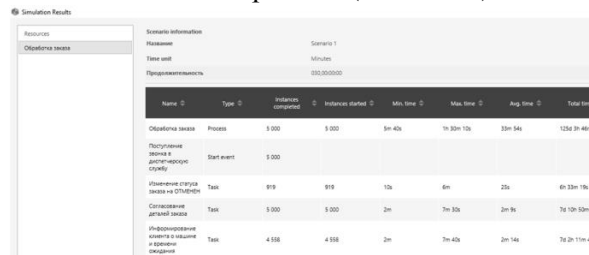


Рисунок 7. Результаты имитации (фрагмент)

Figure 7. The results of the simulation (fragment)

Результаты функционирования бизнес-процесса

Таблица 1.

The results of the operation of the business process

Table 1.

Метрика бизнес-процесса / Business Process Metrics	Значение
Общее количество заказов, шт. / The total number of orders, pcs.	5 000
Количество успешно выполненных заказов, шт. / Number of successfully completed orders, pcs.	4 081
Количество отмененных заказов, шт. / The number of canceled orders, pcs.	919
Количество диспетчеров, шт. / The number of air traffic controllers, psc.	3
Количество таксистов, шт. / The number of taxi drivers, pcs.	30
Заработная плата таксистов, р. / The salary taxi drivers RUR	1 063 684
Совокупная выручка, р. / Total revenues, RUR	212 736
	98 025
Заработная плата диспетчеров, р. оклад премиальные / Wages controllers RUR salary bonuses	24 000
Затраты на рекламу, р. / Expenses for advertising, RUR	74 025
Чистая прибыль, р. / Net profit, RUR.	30 000
Средний заработок таксиста, р. / Average earnings taxi driver RUR	84 711
Средний заработок диспетчера, р. / Middle Manager earnings RUR	35 456
Средняя длительность обработки одного заказа, мин. / The mean duration of treatment of the order, min.	32 675
	32

Совокупная длительность ожидания ресурсов бизнес-процесса «Обработка заказа» составляет 3 дня и 20 часов, причем большая часть из них приходится на функцию «Внесение информации о заказе в программу», за выполнение которой отвечает диспетчер. Следовательно, для сокращения времени ожидания этого ресурса требуется нанять большее количество диспетчеров.

Исследуем, как отразится на финансовых результатах компании увеличение числа диспетчеров в каждую смену до двух. В результате аналогично произведенной имитации совокупное время ожидания ресурсов сократится до 13 минут, загруженность диспетчеров снизится до 43,5%. В таблице 2 произведен подсчет основных метрик бизнес-процесса.

Таблица 2.

Результаты функционирования бизнес-процесса при увеличении числа диспетчеров вдвое

Table 2.

The results of the operation of the business process by increasing the number of managers by half

Метрика бизнес-процесса / Business Process Metrics	Значение
Общее количество заказов, шт. / The total number of orders, pcs.	5000
Количество успешно выполненных заказов, шт. / Number of successfully completed orders, pcs.	4091
Количество отмененных заказов, шт. / The number of canceled orders, pcs.	919
Количество диспетчеров, шт. / The number of air traffic controllers, psc.	6
Количество таксистов, шт. / The number of taxi drivers, pcs.	30
Заработная плата таксистов, р. / The salary taxi drivers RUR	1 063 684
Совокупная выручка, р. / Total revenues, RUR	212 736
	122 025
Заработная плата диспетчеров, р. оклад премиальные / Wages controllers RUR salary bonuses	48 000
Затраты на рекламу, р. / Expenses for advertising, RUR	74 025
Чистая прибыль, р. / Net profit, RUR.	30 000
Средний заработок таксиста, р. / Average earnings taxi driver RUR	60 711
Средний заработок диспетчера, р. / Middle Manager earnings RUR	35 456
Средняя длительность обработки одного заказа, мин. / The mean duration of treatment of the order, min.	20 337

Из таблицы 2 видно, что прибыль компании сократится с 84 711 до 60 711 р. Предположим, что для повышения общего количества заказов и прибыли руководство компании, увеличит затраты

на рекламу вдвое. Тогда общее количество заказов предположительно возрастет с 5000 до 6000, а интервалы между звонками сократятся до 7 минут. Получим следующие результаты (таблица 3).

Таблица 3.

Результаты функционирования бизнес-процесса при увеличении количества поступающих заявок, количества диспетчеров и бюджета на рекламу

Table 3.

The results of the operation of the business process by increasing the number of applications received, the number of dispatchers and the budget on advertising

Метрика бизнес-процесса / Business Process Metrics	Значение
Общее количество заказов, шт. / The total number of orders, pcs.	6 000
Количество успешно выполненных заказов, шт. / Number of successfully completed orders, pcs.	4 866
Количество отмененных заказов, шт. / The number of canceled orders, pcs.	1 134
Количество диспетчеров, шт. / The number of air traffic controllers, psc.	6
Количество таксистов, шт. / The number of taxi drivers, pcs.	30
Заработная плата таксистов, р. / The salary taxi drivers RUR	1 268 433
Совокупная выручка, р. / Total revenues, RUR	253 686
	136 794
	48 000
Заработная плата диспетчеров, р. оклад премиальные / Wages controllers RUR salary bonuses	88 794
Затраты на рекламу, р. / Expenses for advertising, RUR	60 000
Чистая прибыль, р. / Net profit, RUR.	76 794
Средний заработок таксиста, р. / Average earnings taxi driver RUR	42 281
Средний заработок диспетчера, р. / MiddleManagerearningsRUR	22 799
Средняя длительность обработки одного заказа, мин. / The mean duration of treatment of the order, min.	31

Таким образом, увеличение расходов на рекламу повлечет за собой повышение чистой прибыли компании на 16 083 р., средние заработные платы персонала повысятся, а длительность обработки одного заказа сократится.

Заключение

В рамках статьи продемонстрированы последствия выбора того или иного варианта управленческого решения для работы службы такси «Жара» города Оренбурга, хотя окончательный выбор зависит все же от бизнес-стратегии компании и приоритетов его руководства.

ЛИТЕРАТУРА

1 Интернет бизнес-центр URL: <http://delovoy-orenburg.ru>.

2 Mcivor R.T., Humphreys P.K., Mcaleer W.E. A strategic model for the formulation of an effective make or buy decision. Management desigion. 1997, № 2, С. 169–178.

3 Козлов, А.С. Проектирование и исследование бизнес-процессов. М.: Флинта, 2011. 268 с.

4 Силич, М.П. Моделирование и анализ бизнес-процессов. Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2009. 194 с.

5 Стандарт ISO 9000:200 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.

6 Репин, В.В. Бизнес-процессы. Моделирование, внедрение, управление. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013. 512 с.

7 Елиферов В.Г., Репин, В.В. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013. 544 с.

8 Chee Tahir A., Darton R.C. The process analysis method of selecting indicators to quantify the

sustainability performance of a business operation. Journal of cleaner production. 2010, no. 16-17, С. 1598-1607.

9 Valiris G., Glykas M. Business analysis metrics for business process redesign. Business process management journal. 2004, №. 4, С. 445-480.

10Businesscon sulting group URL: http://b-c-group.ru/?page_id=109

11Jurisch M.C., Palka W., Wolf P., Krcmar H. Which capabilities matter for successful business process change? Business process management journal. 2014, №. 1, С. 47-67.

12Vom Brocke J.Ч, Schmiedel T., Recker J., Trkman P., Mertens W., Viaene S. Ten principles of good business process management. Business process management journal. 2014, №. 4, С. 530-548.

13Business Process Management (BPM) solutions URL: <http://bizagi.com>

14Материалы википедии URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/BPMN>

15BPMN2.0 Метамодел и нотация бизнес-процессов URL: http://bpmb.de/images/BPMN2_0_Poster_RU.pdf

REFERENCES

- 1 Internet biznes centr [Internet Business Center], available at: <http://delovoy-orenburg.ru>
- 2 Mcivor R.T., Humphreys P.K., Mcaleer W.E. A strategic model for the formulation of an effective make or buy decision. *Management design*. 1997, no. 2, pp. 169-178.
- 3 Kozlov, A. (2011) "Proektirovanie i issledovanie biznes processov" [Design and study of business processes], Moscow, Flinta publ., 268 p.
- 4 Silich, M. "Modelirovanie i analizbiznes processov" [Modeling and analysis of business processes], Tomsk, Tomsk interuniversity center for distance education publ., 2009. 194 p.
- 5 ISO 9000 standard: 200, Quality management systems. Fundamentals and vocabulary (In Russ)
- 6 Repin, V. "Biznes process i modelirovanie bnedrenieupravlenie" [Business processes. Modeling, implementation, management], Moscow, Mann, Ivanov and Ferber publ., 2013, 512 p.
- 7 Repin, V. "Processnii podhod k upravleniu modelirovanie biznes processov" [Process approach to management. Modeling business processes], Moscow, Mann, Ivanov and Ferber publ., 2013. 544 p.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Роза М. Безбородникова к. э. н., доцент, кафедра математических методов и моделей в экономике, Оренбургский государственный университет, пр-т. Победы, 13, г. Оренбург, 460006, Россия, fiz.mme.rosa@rambler.ru

КРИТЕРИЙ АВТОРСТВА

Роза М. Безбородникова полностью подготовила рукопись и несёт ответственность за плагиат

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

ПОСТУПИЛА 08.11.2016

ПРИНЯТА В ПЕЧАТЬ 30.11.2016

- 8 Chee Tahir A., Darton R.C. The process analysis method of selecting indicators to quantify the sustainability performance of a business operation. *Journal of cleaner production*. 2010, no. 16–17, pp. 1598–1607.

- 9 Valiris G., Glykas M. Business analysis metrics for business process redesign. *Business process management journal*. 2004, no. 4, pp. 445–480.

- 10 Business consulting group, available at: bpmb.de/images/BPMN2_0_Poster_RU.pdf

- 11 Jurisch M.C., Palka W., Wolf P., Krcmar H. Which capabilities matter for successful business process change? *Business process management journal*. 2014, no. 1, pp. 47–67.

- 12 Vom Brocke J.C., Schmiedel T., Recker J., Trkman P., Mertens W., Viaene S. Ten principles of good business process management. *Business process management journal*. 2014, no. 4, pp. 530–548.

- 13 Business Process Management (BPM) solutions. available at: <http://bizagi.com>

- 14 Materiali vikipedii [The Wikipedia], available at: <http://ru.wikipedia.org/wiki/BPMN>

- 15 BPMN2.0 metamodel inotacia biznes processov [BPMN2.0A metamodel and notation business process], available at: bpmb.de/images/BPMN2_0_Poster_RU.pdf

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Rosa M. Bezborodnikova candidate of economics, associate professor, mathematical methods and models in economics department, Orenburg State University, Pobedy av., 13, Orenburg, 460006, Russia, fiz.mme.rosa@rambler.ru

CONTRIBUTION

Rosa M. Bezborodnikova fully prepared the manuscript and is responsible for plagiarism

CONFLICT OF INTEREST

The author declare no conflict of interest.

RECEIVED 11.8.2016

ACCEPTED 11.30.2016