

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ SYSTEM ANALYSIS AND PROCESSING OF KNOWLEDGE

УДК 004

DOI:10.18413/2518-1092-2017-2-3-11-17

Шуваева Е.Ю.¹
Гахова Н.Н.¹
Катков К.А.²

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ ИНЦИДЕНТАМИ
В ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ IT-КОМПАНИИ**

¹ Белгородский государственный национальный исследовательский университет, ул. Победы д. 85, г. Белгород, 308015, Россия

² Северо-Кавказский федеральный университет, пр. Кулакова, д. 2, г. Ставрополь, 355028, Россия

e-mail: shuvaeva95@yandex.ru, gahova@bsu.edu.ru, kkatkoff@mail.ru

Аннотация

В статье предложен подход к решению задачи автоматизации функционирования существующей системы управления инцидентами. Проведен анализ существующей модели управления инцидентами, которая используется в большинстве компаний. Представлен анализ результатов управления инцидентами, полученных в процессе функционирования существующей модели управления инцидентами в службе технической поддержки. Применяется математический аппарат теории массового обслуживания, в разработанной математической модели решается задача нахождения минимального количества каналов обработки заявок при заданных ограничениях. Предложены алгоритмы управления инцидентами.

Ключевые слова: инцидент-менеджмент; ITIL; техническая поддержка информационных систем; система массового обслуживания; математическая модель управления инцидентами; SLA.

UDC 004

Shuvaeva E.Yu.¹
Gakhova N.N.¹
Katkov K.A.²

**MODELING INCIDENT MANAGEMENT PROCESSES
IN THE INFORMATION SYSTEM IT-COMPANY**

¹ Belgorod State National Research University, 85 Pobedy St., Belgorod, 308015, Russia

² North-Caucasus Federal University, 2 Kulakova ave, Stavropol, 355028, Russia

e-mail: shuvaeva95@yandex.ru, gahova@bsu.edu.ru, kkatkoff@mail.ru

Abstract

The article proposes an approach to solving the problem of automation of functioning of the existing incident management system. The analysis of the existing model of incident management, which is used in most companies. The results analysis of control incidents in the operation of the existing model of incident management to technical support. Applies mathematical apparatus of the theory of queueing systems, in mathematical models the problem of finding the minimum number of channels of the processing of applications under the given constraints. The algorithms for incident management.

Keywords: incident management; ITIL; technical support information systems; queueing system; mathematical model of incident management; SLA.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время актуальной задачей является поддержание функционирования информационной системы предприятия на заданном уровне эффективности. При достаточно большом потоке заявок связанным с ухудшением характеристик функционирования информационной системы возникает необходимость оперативного реагирования на заявки пользователей с целью минимизации их потерь. Один из подходов для решения поставленной задачи связан с применением рекомендаций ITIL в системе управления службы технической поддержки, которые позволяют существенно уменьшить время реакции на поступающие заявки от реальных пользователей за счет автоматизации процесса учета и обработки их обращений [1].

В основе построения математической модели обработки поступающих заявок целесообразно использовать математический аппарат теории массового обслуживания (теории очередей) [2].

Для решения поставленной задачи систему управления службы технической поддержки можно представить, как многоканальную систему массового обслуживания с отказами, которая позволит оценить такие характеристики как среднее число занятых каналов в текущий момент времени и вероятность отказа в обслуживании, которые в свою очередь позволят обосновать решения по совершенствованию системы управления службы технической поддержки.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Целью исследования является повышение эффективности предоставления информационно-коммуникационных услуг путем нахождения минимального количества каналов обработки заявок при заданных ограничениях.

Для достижения поставленной цели в работе сформулированы и решены следующие задачи:

- анализ существующей системы управления инцидентами;
- разработка предложений по повышению эффективности функционирования службы технической поддержки;
- оценка целевой эффективности разработанных предложений.

В качестве объекта исследования в работе выступает существующая система управления технической поддержкой и разрешения инцидентов.

Предметом исследования являются процессы функционирования системы управления технической поддержкой.

Автоматизация работы службы технической поддержки в настоящее время заключается в приеме большого количества обращений от разных источников: электронная почта, веб-формы с сайтов, прием и регистрация обращений по телефону, прием служебных записок через личный кабинет пользователя и с помощью портала самообслуживания [3].

Все поступившие обращения оформляются оператором в заявки. Работа с заявками осуществляется по определенному алгоритму, который в целом одинаков во всех службах технической поддержки.

На рисунке 1 представлен алгоритм работы с инцидентами в службе технической поддержки на первой и второй линии.

При анализе существующей модели управления инцидентами (рис. 1) выявлены следующие недостатки:

- образование очереди на линии при большом потоке звонков (заявок);
- ограниченное время для консультирования и обработки обращений операторами. Регистрация и классификация обращений занимает значительное время;
- недостаточное количество операторов при большом потоке заявок, загруженность операторов;
- неструктурированность базы знаний и ее несвоевременное обновление. При попытке оказания первоначальной поддержки ориентироваться в неструктурированной базе знаний по предмету консультации крайне сложно;

- передача инцидента на 2-й уровень поддержки без его разрешения на 1-м уровне;
- возникновение очереди необслуженных инцидентов на 2-й линии поддержки. Большой процент направленных на 2-ю линии инцидентов – это отрицательный и крайне низкий показатель качества работы первой линии поддержки, которая должна закрывать не менее 80% всех поступающих обращений;
- превышение установленных сроков обслуживания инцидента в соответствии с Соглашением об уровне оказания услуг (SLA). Каждый инцидент, зарегистрированный в информационной системе управления инцидентами имеет свои сроки выполнения. В соглашении об уровне предоставления услуг (англ. Service Level Agreement (SLA)) указаны уровни качества предоставления услуг, сроки восстановления и время доступности предоставляемых услуг. При управлении инцидентами необходимо придерживаться сроков разрешения инцидента согласно срокам, указанным в Соглашении об уровне оказания услуг (SLA).



Рис. 1. Существующий алгоритм работы с инцидентами
Fig. 1. The existing algorithm for handling incidents

В большинстве случаев, проблема маршрутизации большинства обращений на вторую линию, происходит из-за ограниченного времени на поиска ответа в неструктурированной базе знаний.

Для построенной математической модели разработан следующий алгоритм решения задачи, который может быть использован для расчета минимального количества каналов обработки заявок [6].

Граф состояний системы технической поддержки представлен на рисунке 2, где:

λ – интенсивность входящих заявок;

μ – интенсивность обработки заявок;

n – число состояний;

S_i – состояния системы технической поддержки, когда в ней находится i заявок.

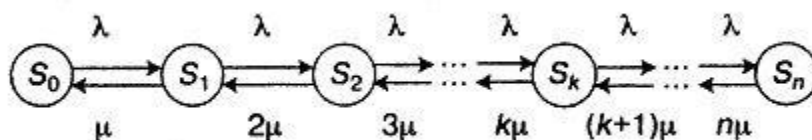


Рис. 2. Граф состояния системы технической поддержки
Fig. 2. The count state of technical support system

Представленный граф позволяет решить задачу расчета вероятностей переходов из состояния S_k в соседнее S_{k+1} .

Входящий поток заявок является простейшим, поэтому переход из состояния S_i в S_{i+1} происходит с одной и той же интенсивностью [7].

Переходы из состояния S_i в соседнее S_{i+1} происходит с интенсивностью k (кратное количеству занятых каналов). На основе распределения Эрланга вычисляется вероятность отказа p_0 , когда система находится в состоянии S_0 , и вероятность отказа p_i , когда система находится в состоянии S_i :

$$p_0 = \left(1 + \frac{\lambda}{\mu} + \frac{\lambda^2}{2\mu^2} + \frac{\lambda^3}{3!\mu^3} + \dots + \frac{\lambda^n}{n!\mu^n} \right)^{-1}, \quad (1)$$

$$p_i = \frac{\lambda^i}{i!\mu^i} \cdot p_0, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

Если отношение $\frac{\lambda}{\mu}$ обозначить через ρ , то получим:

$$p_0 = \left(1 + \rho + \frac{\rho^2}{2!} + \dots + \frac{\rho^n}{n!} \right)^{-1}; \quad p_i = \frac{\rho^i}{i!} \cdot p_0, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

Величина ρ определяет среднее число заявок, приходящих за среднее время обслуживания одной заявки. Ее называют коэффициентом загрузки системы [15].

Вычислим вероятность отказа системы управления службы технической поддержки в обслуживании заявки:

$$P_{отк} = p_n = \frac{\rho^n}{n!} \cdot p_0, \quad (4)$$

В результате можно найти среднее число занятых каналов в текущий момент времени по формуле (5):

$$\bar{k} = \frac{A}{\mu} = \rho \cdot \left(1 - \frac{\rho^n}{n!} \cdot p_0 \right), \quad (5)$$

где \bar{k} – среднее число занятых каналов в текущий момент времени; n – число каналов связи.

Полученные значения \bar{k} и $P_{отк}$ позволяют оценить эффективность функционирования системы управления службой технической поддержки и выработать обоснованные решения по ее совершенствованию.

Получение искомого решения обеспечивается за сравнительно небольшое число шагов и не требует больших временных затрат и вычислительных ресурсов.

Кроме разработанного выше алгоритма, для повышения эффективности функционирования службы технической поддержки предлагается использовать в процессе управления инцидентами следующий алгоритм управления инцидентами, представленный на рисунке 3.

Алгоритм управления инцидентами показывает введение дополнительной линии поддержки за счет распределения задач 1-й линии, разгрузки обязанностей 2-й линии. Особенность данной линии в том, что она не требует выделения дополнительных специалистов, достаточно задействовать часть специалистов из 1-й линии, при этом выявив минимальное количество каналов обработки заявок при заданных ограничениях. Функции специалиста дополнительной линии технической поддержки:

- проведение анализа назначенных на рабочую группу инцидентов с целью определения правильности назначения и контроля корректности, указанных оператором (диспетчером Контакт Центра) данных;

- распределение инцидентов по специалистам 2-й линии технической поддержки (инженерам);
- привлечение дополнительных ресурсов;
- контроль принятия в работу и времени выполнения инцидентов;

- формирование и направление на регулярной основе специалистам 2-й линии поддержки перечня стандартных вопросов, которые оператор (диспетчер КЦ) должен задать Контактному лицу при приёме Обращения;
- исходящие звонки и консультирование пользователей по решенным заявкам;
- консультирование из базы прецедентов;
- актуализация базы знаний по письму от специалистов 2-й линии;
- своевременное информирование об изменениях в системе, обновлениях или наблюдаемых технических сбоях (по письму от специалистов 2-й линии);
- составление отчетности о поступивших и направленных заявках, ведение счета обращений и инцидентов, обработанных оператором и специалистами 2-й линии;
- своевременное информирование специалистов 2-й линии о заявках, у которых истекает срок решения.

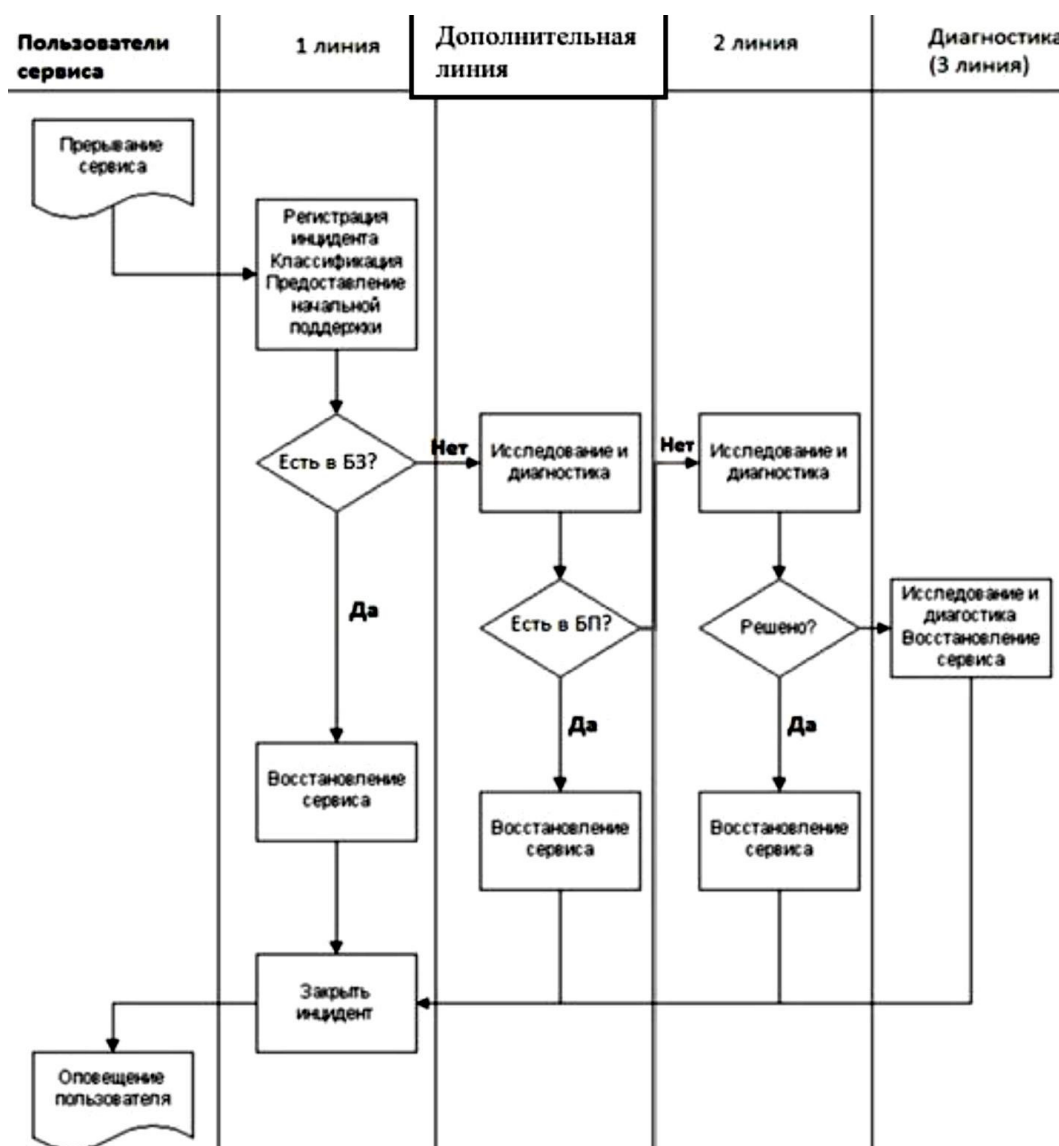


Рис. 3. Алгоритм управления инцидентами
Fig. 3. The algorithm for incident management

Дополнительная линия поддержки использует базу прецедентов, где решаются вопросы, которые не были решены во время разговора с пользователем [8].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данная методика предполагает использование алгоритма управления инцидентами, который показывает введение дополнительной линии поддержки за счет распределения задач 1-й линии, разгрузки обязанностей 2-й линии. Организация дополнительной линии поддержки, которая разделяет обязанности операторов, повышает показатели эффективности службы технической поддержки.

Расчет количества операторов при большом потоке заявок производится согласно алгоритму решения задачи нахождения минимального количества каналов обработки заявок при заданных ограничениях. Рекомендуется применять блок-схему этого алгоритма, предварительно реализовав ее в виде программы на одном из языков объектно-ориентированного программирования для ускорения расчетов.

Предлагаемая методика позволяет рассчитать достаточное количество специалистов при большом потоке заявок, тем самым уменьшить количество непринятых звонков и незарегистрированных заявок. Предложение по структуризации базы знаний и внедрения базы прецедентов позволяет ускорить процесс обработки заявок специалистами 1-й линии.

Актуализация и структурирование базы знаний возможна по классификации самого обращения. Например, в обращении всегда указывается тематика вопроса, к какой услуге, предоставляемой технической поддержкой относится тот или иной вопрос, к какому приоритету относится, и какой срок по SLA выделен для решения проблемного вопроса. Если в базе знаний информация будет структурирована таким образом, но можно провести привязку базы знаний с системой управления инцидентами.

В результате применения предлагаемой методики предполагается уменьшение количества заявок переданных специалистам второй линии, что позволит инженерам придерживаться оговоренного срока выполнения заявки.

Список литературы

1. Величко Т.В., Скачков П. П., Тимофеева Г.А. Математические модели массового обслуживания. Методические указания для студентов заочной формы обучения. – Екатеринбург, 2004. – 43 с.
2. Гахов, Р.П. Компьютерное моделирование экономических процессов: учебное пособие для студентов вузов по специальности 230400.62 "Информационные системы и технологии" [Текст] / Р.П. Гахов, Н.В. Щербинина и др.; рец.: А.А. Черноморец. – Белгород: ИД Белгород, 2014. – 88 с.
3. Кирпичников А.П., Флакс Д.Б., Вероятностные характеристики открытой многоканальной системы массового обслуживания с ограниченным средним временем пребывания в системе//Вестник Казанского технологического университета. 2014. Т. 17. № 24. С. 242-245. Кобелев Н.Б. Основы имитационного моделирования сложных экономических систем. [Текст] – М.: Дело, 2006. – 336 с.
4. Кирпичников А.П. Прикладная теория массового обслуживания. Казань: Изд-во Казанского гос. университета, 2008. 112 с.
5. Кирпичников А.П. Методы прикладной теории массового обслуживания. Казань: Изд-во Казанского университета, 2011. 200 с.
6. Рассказова М. Н., Имитационное моделирование систем [Текст]. – Омск: Омский государственный институт сервиса, 2010. – 80 с.
7. Шуваева Е.Ю. Задача определения вероятностных характеристик работы отдела технической поддержки в АИС / Е.Ю. Шуваева, Н.Н. Гахова // Компьютерные технологии и телекоммуникации – 2016 (КТТК-2016) IV Всероссийская молодежная научно-практическая конференция 20-23 декабря 2016 г. Сборник трудов. Грозный: ГНТУ, 2016.
8. Шуваева Е.Ю. Использование знаниеориентированных технологий для совершенствования администрирования информационных систем // Естественнонаучные, инженерные и экономические исследования в технике, промышленности, медицине и сельском хозяйстве: материалы I Молодёжной научно-практической конференции с международным участием; под общ. ред. С.Н. Девицыной: Белгород: ИД «Белгород» НИУ «БелГУ», 2017. – 693 с. – стр. 173-176.
9. Шуваева Е.Ю. Использование семантических технологий при совершенствовании работы отдела технической поддержки в АИС / Шуваева Е.Ю., Ломазов В.А., Рыжков С.П. // Первые шаги в науку третьего тысячелетия: материалы XIII Всероссийской студенческой научно-практической конференции (Нефтекамск, 7 апреля 2017 г.): Уфа: РИЦ БашГУ, 2017.: 965 с. – стр. 956-961. – сертификат участника.

10. Подходы к выбору Service Desk [Электронный ресурс]. – URL: <http://habrahabr.ru/company/itarena/blog/241724/> (дата обращения: 06.08.2017).

References

1. Velichko T. V., Skachkov, p. P., and Timofeeva, G. A. Mathematical models of mass service. Methodical instructions for students of the correspondence form of training. – Ekaterinburg, 2004. – 43 S.
2. Gakhov, R. P., Computer modeling of economic processes: a textbook for University students majoring in 230400.62 "Information systems and technology" [Text] / R. P. Gakhov, N. In. Shcherbinina, etc.; REC.: A. A. Chernomorets. – Belgorod: Belgorod ID, 2014. – 88 p
3. Kirpichnikov A. P., Flaks B. D., Probabilistic characteristics of open multi-channel Queuing system with a limited average time of stay in the system//Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta. 2014. T. 17. No. 24. S. 242-245. Kobelev N. B. Fundamentals of simulation of complex economic systems. [Text] – M.: Business, 2006. – 336с.
4. Kirpichnikov A. P., Applied queueing theory. Kazan, Publishing house of the Kazan state University, 2008. 112 p.
5. Kirpichnikov A. P., Methods of applied queueing theory. Kazan, Publishing house of Kazan University, 2011. 200 p.
6. Rasskazova. M. N., Simulation systems. [Text] – Omsk: Omsk state Institute of service, 2010. – 80 p.
7. Shuvaeva E. Y., The problem of determining the probabilistic characteristics of the work of the technical support Department at AIS / E. Yu. Shuvaeva, N. N. Gakhova // Computer technology and telecommunications – 2016 (CHICK-2016) IV all-Russian youth scientific-practical conference 20 – 23, 2016 the proceedings. Ivan: GGTU, 2016.
8. Shuvaeva E. Y., Sanjeewani the Use of technology to improve the administration of information systems Scientific, engineering and economic studies in technology, industry, medicine and agriculture: proceedings of the first Youth scientific-practical conference with international participation; under the General editorship of S. N. Deviceno: Belgorod: publishing house "Belgorod" NIU "Belgu", 2017. – 693 p. – p. 173-176.
9. Shuvaeva E. Y., The Use of semantic technologies in improving the performance of the technical support Department at AIS / E. Shuvaeva, Y., Lomazov V. A., Ryzhkov S. P. // First steps in the science of the third Millennium: proceedings of the XIII all-Russian student scientific-practical conference (Neftekamsk, April 7, 2017): Ufa: RITS Bashgu, 2017.: 965 S.– p. 956-961. – a certificate of participation.
10. Approaches to the selection of the Service Desk [Electronic resource]. – URL: <http://habrahabr.ru/company/itarena/blog/241724/> (accessed: 06.08.2017).

Шуваева Екатерина Юрьевна, магистрант кафедры прикладной информатики и информационных технологий
Гахова Нина Николаевна, кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной информатики и информационных технологий

Катков Константин Александрович, кандидат технических наук, доцент кафедры информатики

Shuvaeva Ekaterina Yur`evna, master student Department of applied Informatics and information technology
Gakhova Nina Nikolaevna, candidate of technical Sciences, associate Professor Department of applied Informatics and information technology

Katkov Konstantin Aleksandrovich, candidate of technical Sciences, associate Professor Department of Informatics