

УДК 681.324

Е.Н. Машенко, канд. техн. наук, доцент,**В.И. Шевченко, ст. преподаватель***Севастопольский национальный технический университет**ул. Университетская 33, г. Севастополь, Украина, 99053**E-mail: kvt@sevgtu.sebastopol.ua***ИССЛЕДОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ИТ-СЕРВИСОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

Рассмотрена структура и задачи службы Service Desk. Построена имитационная модель автоматизированной поддержки ИТ-сервисов. Получено поле решений, которое может быть использовано для оптимизации работы службы Service Desk.

Ключевые слова: *информационный менеджмент, соглашение об уровне обслуживания, ИТ-сервис, имитационное моделирование.*

В настоящее время информационные технологии активно применяются при ведении основного бизнеса предприятий. В то же время затраты на поддержку и развитие информационных систем (ИС) постоянно растут, и доля их в общей структуре расходов предприятий увеличивается. В результате перед руководителями многих предприятий встает следующая проблема: необходимо повысить качество обслуживания при одновременном сокращении затрат.

Для повышения эффективности сервисов информационных технологий (ИТ) организации, предоставляющие ИТ-услуги, ориентируются в своей работе на концепции управления ИТ-службами (IT Service Management, ITSM) [1, 3], которые предлагают новый подход к организации функционирования ИТ-подразделений, основанный на базе «эталонных» моделей и принципов, изложенных в Библиотеке передового опыта в области управления информационными технологиями (IT Infrastructure Library, ITIL).

Назначение процессов ITSM – содействовать повышению качества ИТ-услуг. Предоставление нужных сервисов надлежащего качества в ITIL/ITSM базируется на процессном подходе к организации работы ИТ-службы. Центральными для модели ITIL/ITSM являются две группы процессов: процессы, обеспечивающие поддержку услуг и их предоставление (перечень процессов ITSM приведен в таблице, подробное описание в [2]). Процессы группы поддержки услуг называют также оперативными, поскольку они включают в себя повседневные функции информационного департамента, обеспечивающие реализацию ИТ-сервисов. Процессы второй группы относят к тактическим процессам, гарантирующим предоставление услуг с заданным качеством (таблица 1).

Таблица 1 – Перечень процессов ITSM

Поддержка услуг (сервисов) (Service Support)	
1	Управления инцидентами (Incident Management)
2	Управления проблемами (Problem Management)
3	Управления конфигурациями (Configuration Management)
4	Управления изменениями (Change Management)
5	Управления релизами (Release Management)
Предоставление услуг (Service Delivery)	
1	Управления уровнем услуг (Service Level Management)
2	Управления финансами (Financial Management for IT Services)
3	Управления мощностью (Capacity Management)
4	Управления непрерывностью (IT Service Continuity Management)
5	Управления доступностью (Availability Management)

Объектом исследования является автоматизированная служба Service Desk, которая в рамках процессного подхода к управлению уровнем поддержки ИТ-услуг выполняет функции приема и обработки обращений от пользователей по различным вопросам, связанным с обработкой инцидентов, запросов на обслуживание и изменение, а также их последующий анализ и интерпретацию. Служба Service Desk должна решать и предотвращать проблемы клиентов фирмы с программным обеспечением для максимального удовлетворения их требований. Основные преимущества использования технологий службы Service Desk по сравнению с традиционными технологиями информационного обслуживания показаны на рисунке 1.

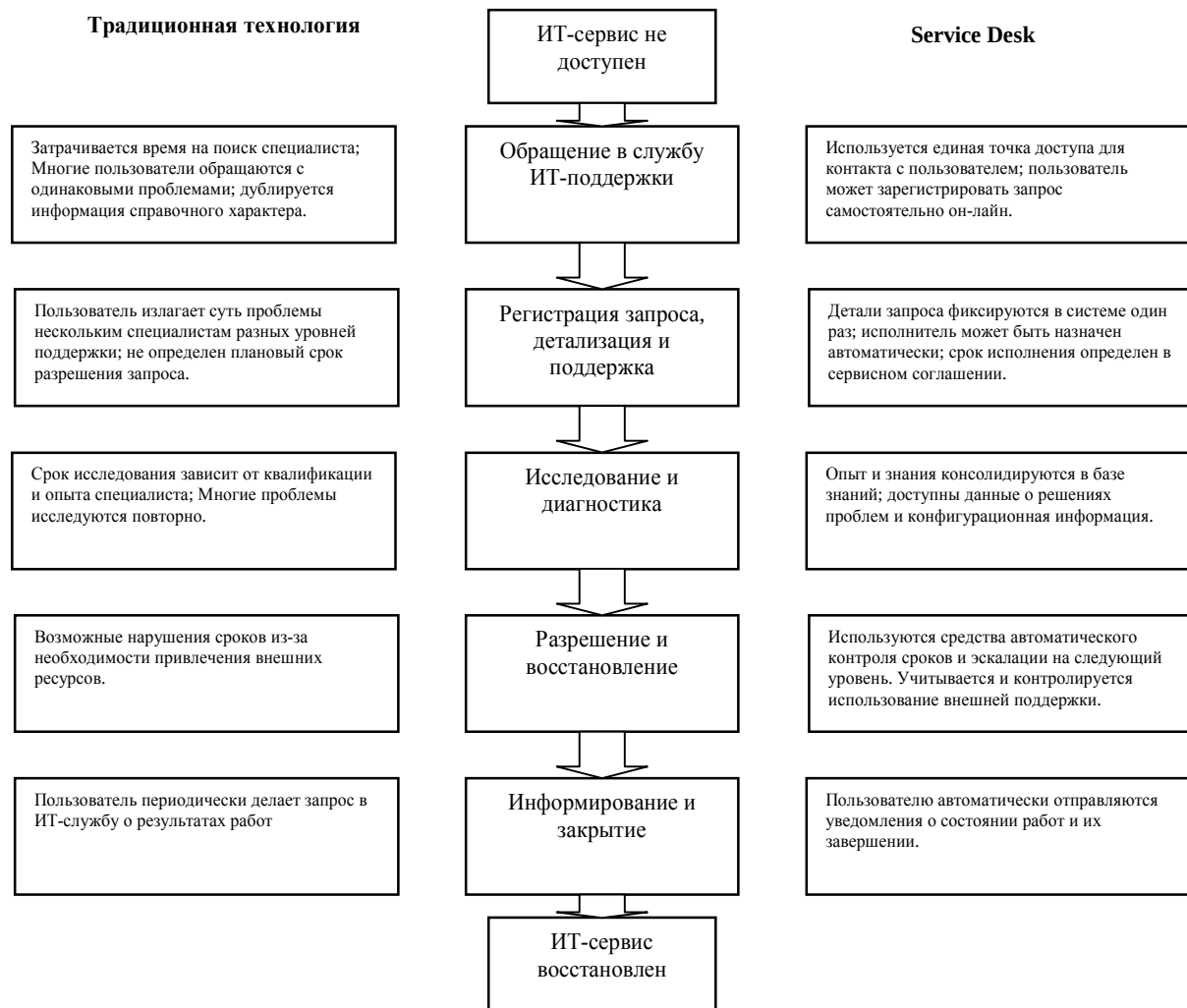


Рисунок 1 – Основные преимущества использования технологий службы Service Desk

Ключевые задачи службы состоят в следующем:

- прием, регистрация обращений пользователей по вопросам ИТ;
- идентификация и обработка инцидентов и запросов на обслуживание;
- накопление базы знаний по решенным инцидентам;
- управление жизненным циклом инцидента;
- информирование пользователей о текущем статусе обращений;
- контроль сроков решения инцидентов;
- диспетчеризация инцидентов специалистам более высокой квалификации;
- информирование пользователей о проведении плановых работ, изменений и т.д.

Предлагается концептуальная модель организации работы службы Service Desk и имитационная модель, построенная на ее основе.

Постановка задачи. Заданы структура службы Service Desk; интенсивности поступления запросов, уровень качества сервисов. В качестве критерия оптимальности использован вектор метрик, предложенных в [2], которые в рамках SLA (*Service Level Agreement* – Соглашения об уровне обслуживания), предназначены для восстановления нормального функционирования сервисов за минимальное время с поддержкой максимально возможного качества обслуживания.

Необходимо разработать концептуальную модель службы, и на ее основе построить имитационную модель, позволяющую оценить уровень качества обслуживания ИТ - клиентов, согласно метрикам SLA.

Для описания параметров концептуальной модели введены следующие обозначения:

$n = 1, N$ – число типов (классов) запросов пользователей в службу поддержки; далее, при рассмотрении имитационной модели будут использованы следующие типы запросов: разрешение проблем (диагностируемых ситуаций), обработка инцидентов, обработка запросов на обновление;

$m=1, M$ – число уровней обработки запросов в службе поддержки; далее, при рассмотрении имитационной модели будут использованы следующие уровни: диспетчерская служба, оперативный уровень поддержки, уровень программной поддержки проблем и запросов на обновление, уровень внешних служб;

k_m – число специалистов, работающих на каждом уровне поддержки;

k_m^* – предельное число специалистов, которое может быть задействовано на каждом уровне поддержки;

λ_n – интенсивность поступления запросов n -го типа в службу сервисной поддержки;

t_r – среднее время регистрации запроса в базе данных службы поддержки;

t_k – среднее время классификации (назначения на уровень поддержки) запроса в службу поддержки ИТ-сервисов;

t_{nm} – время обслуживания запроса n -го типа на m -ом уровне поддержки;

T_n^{Π} – пороговое время, выделяемое на обработку запроса n -го типа (восстановление сервиса) в службе поддержке сервисов.

$Z = \{z_j \mid j = 1, J\}$ – набор критериев качества поддержки сервисов, в рамках метрик SLA. Набор критериев качества сервисов приведен в таблице 2.

$Z^* = \{z_j^* \mid j = 1, J\}$ – набор предельных значений параметров качества сервисов, в рамках соглашения об уровне оказания сервисных услуг.

С учетом возможности эскалации запроса пользователя на новый уровень поддержки справедливо ограничение, показывающее, что каждый запрос пользователя должен быть обработан в пределах заданного порогового времени обслуживания, в расчете на одного специалиста данного уровня:

$$t_r + t_k + \sum_{m=1}^M t_{nm} \leq T_n^{\Pi}, \quad \forall n = 1, N. \quad (1)$$

Согласно ограничениям кадровой политики, число специалистов каждого уровня ограничено:

$$k_m \leq k_m^*, \quad \forall m = 1, M \quad (2)$$

Заданный уровень качества сервисов обеспечивается при соблюдении ограничений:

$$z_j \leq z_j^*, \quad \forall j = 1, J \quad (3)$$

С помощью экспертного оценивания определяется важность каждого из параметров сервисного обслуживания – α_j , при этом соблюдаются условия:

$$0 \leq \alpha_j \leq 1, \quad \forall j = 1, J \quad (4)$$

$$\sum_{j=1}^J \alpha_j = 1 \quad (5)$$

Введем комплексный критерий оценки уровня качества сервисов, оказываемых службой поддержки:

$$F = \sum_{j=1}^J \alpha_j \frac{z_j}{z_j^*} \rightarrow \min \quad (6)$$

Таблица 2 – Критерии качества сервисов

z_j	Вид
z_1	Время ответа на проблему
z_2	Время ответа на запрос на модификацию
z_3	Время ответа на инцидент операторного уровня поддержки
z_4	Время ответа на инцидент программного уровня поддержки
z_5	Время ответа на запрос внешнего уровня поддержки
$z_6^i, i = \overline{1,5}$	Процент запросов, превысивших уровень SLA по времени ответа по каждому типу запросов

Алгоритм функционирования автоматизированной службы Service Desk включает пять основных этапов: 1) пользователь обращается в службу с заявкой о проблеме (инциденте); 2) оператор выполняет

анализ заявки, и присваивает ей определенную категорию, по возможности помогает пользователю решить проблему с помощью базы знаний; 3) координатор назначает исполнителя для решения заявки и фиксирует ее закрытие; 4) исполнитель решает проблему либо возвращает ее координатору; 5) выполняются работы по извещению пользователя. Структурная схема службы поддержки ИТ-сервисов изображена на рисунке 2.

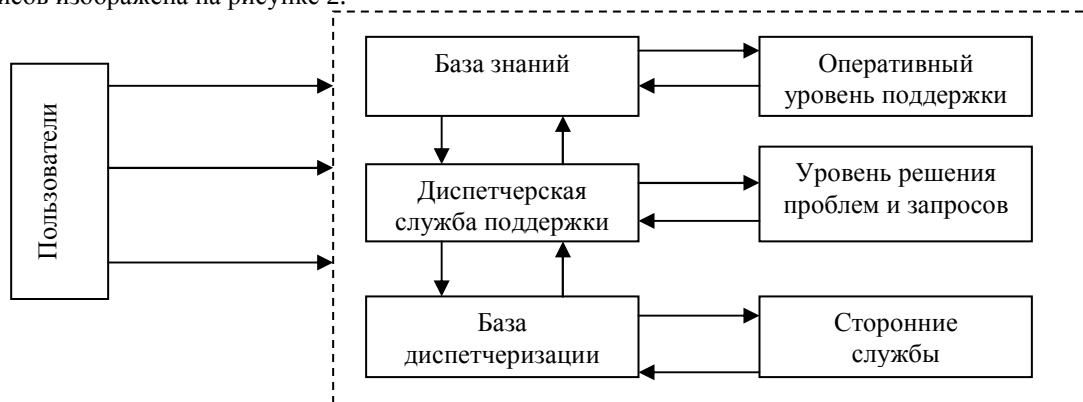


Рисунок 2 – Структурная схема службы поддержки ИТ-сервисов

Для иллюстрации выбранного подхода, рассмотрим работу имитационной модели службы поддержки ИТ-сервисов на следующем примере: в систему поступают запросы пользователей, связанные с процессами обработки информационных потоков в информационных системах, условно разбиты на 5 типов:

- 1) задачи, связанные с обработкой проблем;
- 2) задачи, связанные с обработкой инцидентов на оперативном уровне поддержки;
- 3) задачи, связанные с обработкой инцидентов на сервисном (программном) уровне поддержки;
- 4) задачи, связанные с обработкой запросов пользователя на обновление программных систем;
- 5) задачи, связанные с обработкой запросов пользователя на внешнем уровне поддержки.

Система обладает тремя уровнями поддержки. Основные параметры модели приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Параметры модели

Параметр	Значение
Единица времени	час
Время одного прогона модели	Один месяц (720 часов)
Предельное количество операторов	10
Программистов	5
Специалистов оперативного уровня	7

Таблица 4 – Параметры обслуживаемых запросов модели

Параметр	Ср. значение	Распределение
Интенсивность поступления проблем	20 в сутки	Экспоненциальное
Интенсивность поступления инцидентов	5 в сутки	Экспоненциальное
Интенсивность поступления запросов	1 в двое суток	Экспоненциальное
Время обслуживания проблем	9 минут	Равномерное в интервале 3...15
Время обслуживания инцидентов на оперативном уровне	1,75 часа	Равномерное в интервале 0,5...3
Время обслуживания инцидентов на программном уровне	12,5 часа	Равномерное в интервале 1...24
Время обслуживания запросов на внешнем уровне	30 часов	Равномерное в интервале 24...36
Время регистрации заявок	5 минут	Экспоненциальное
Время классификации заявок	10 минут	Экспоненциальное

Для разработки имитационной использована среда AnyLogic, стандартные компоненты библиотеки Enterprise Library. Данная среда представляет широкие возможности для моделирования и высокоуровневый интерфейс для быстрого создания дискретно-событийных моделей с помощью блоч-схем по технологии drag-and-drop [4]. Модель автоматизированной системы поддержки ИТ-сервисов (1) – (6), реализованная в среде AnyLogic, изображена на рисунке 3.

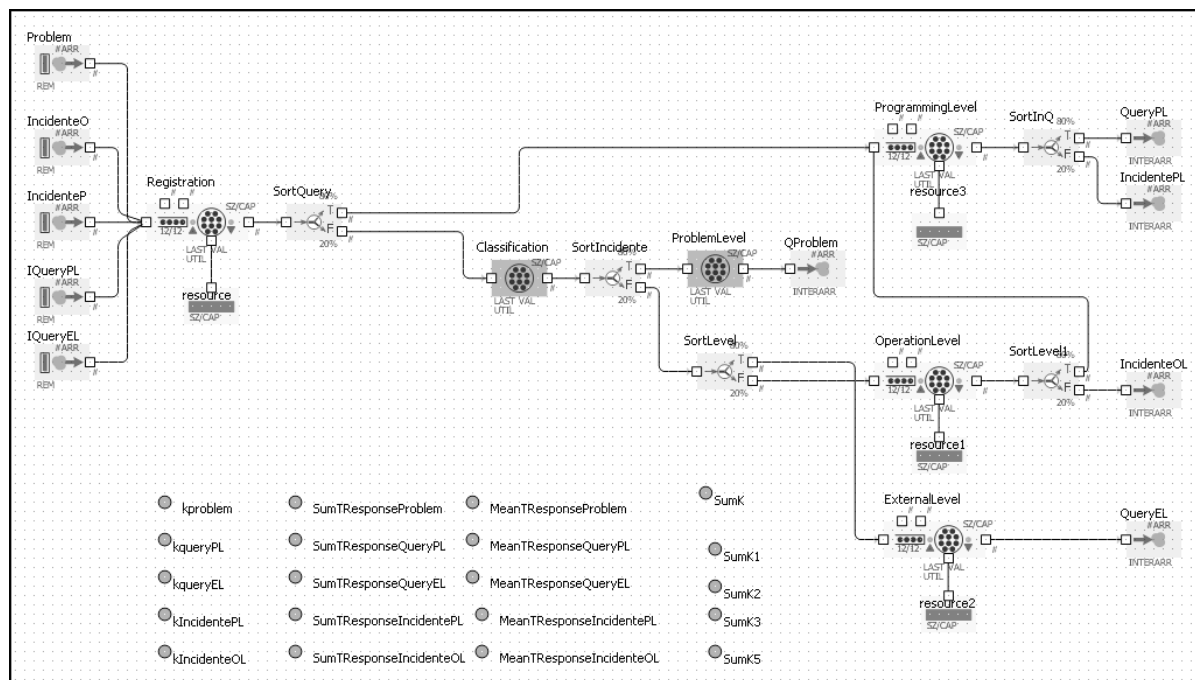


Рисунок 3 – Имитационная модель поддержки ИТ-сервисов

Проведены эксперименты с имитационной моделью, целью которых являлось определение параметров качества работы службы в зависимости от числа сотрудников диспетчерского и оперативного уровней, обрабатывающих информационные запросы пользователей. Результаты экспериментов приведены в таблице 5 и на рисунках 4, 5.

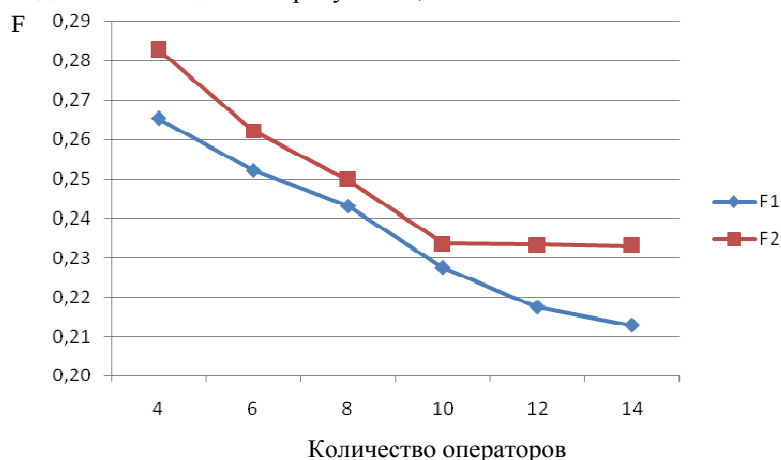


Рисунок 4 – Значения целевой функции на диспетчерском (F1) и оперативном (F2) уровнях

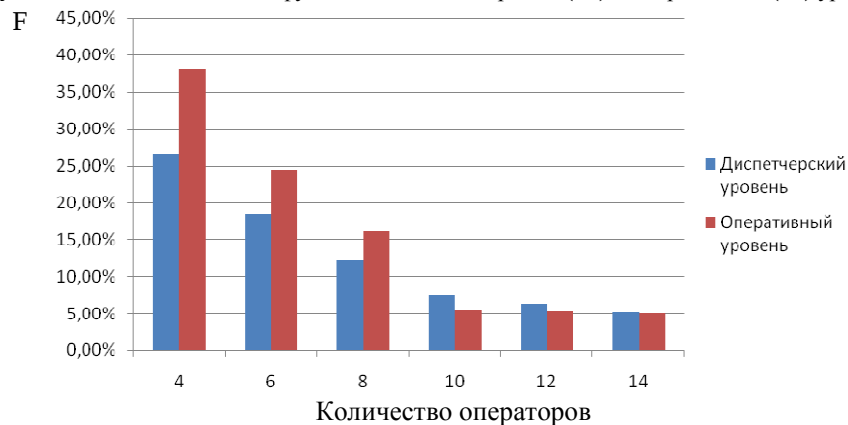


Рисунок 5 – Процент заявок, превысивших уровень SLA на диспетчерском и оперативном уровнях

Таблица 5 – Результаты эксперимента

Характеристика	Среднее значение (при предельных уровнях). Число диспетчеров		Среднее значение (при предельных уровнях). Число специалистов оперативного уровня	
	Min	Max	Min	Max
Время ответа на проблему, час	0,269	0,246	0,271	0,15
Время ответа на запрос на модификацию, час	13,467	11,21	15,85	11,5
Время ответа на инцидент операторного уровня поддержки, час	0,862	0,854	0,9	0,85
Время ответа на инцидент программного уровня поддержки, час	13,607	14,65	13,52	12,23
Время ответа на запрос внешнего уровня поддержки, час	14,19	13,48	18,94	11,85
Процент инцидентов, решенных на операторном уровне поддержки	26,80	29,65	29,47	33,85
Процент инцидентов, решенных на программном уровне поддержки	13,21	14,29	13,48	13,22
Процент заявок пользователей, являющихся запросами на модификацию	1,04	1,56	1,72	1,09
Процент заявок с обращениями к внешним специалистам поддержки	0,89	0,61	0,77	0,36

В результате исследований получено поле решений, которое может быть использовано для оптимизации работы службы Service Desk.

Планируется продолжение исследований с целью принятия решения о выборе наиболее эффективной стратегии обслуживания ИТ-клиентов в условиях изменяющихся входных информационных потоков. Также планируется модификация имитационной модели с целью учета данных о состоянии системы, поступающих от внешних служб мониторинга обслуживаемых информационных систем.

Библиографический список использованной литературы

1. Баранов В.В. Процессы принятия управленческих решений, мотивированных интересами / В.В. Баранов. — М: Физматлит, 2005. — 296 с.
2. Брукс П. Метрики для управления ИТ-услугами: пер. с англ. / Питер Брукс. — М: Альпина Бизнес Букс, 2008. — 283 с.
3. Ян Ван Бон. ИТ Сервис-менеджмент, введение // Я.В. Бон, Г. Кеммерлинг, Д. Пондаман; под ред. М.Ю. Потоцкого (русская версия). — М: IT Expert, 2003. — 215 с.
4. Карпов Ю. Имитационное моделирование систем. Введение в моделирование с AnyLogic 5 / Ю. Карпов. — СПб.: БХВ-Петербург, 2005. — 400 с.

Поступила в редакцию 12.10.2011 г.

Машенко О.М., Шевченко В.І. Дослідження автоматизованих процесів управління якістю ІТ – сервісів з використанням імітаційного моделювання

Розглянуто структуру та завдання служби Service Desk. Побудовано імітаційну модель автоматизованої підтримки ІТ – сервісів. Отримано поле рішень, котре може бути використане для оптимізації роботи служби Service Desk.

Ключові слова: інформаційний менеджмент, угода про рівень обслуговування, ІТ-сервіс, імітаційне моделювання.

Maschenko E.N., Shevchenko V.I. Research on automated processes of control for quality of IT-services using simulation modeling

The Service Desk's structure and tasks are considered. The simulation model to support automated IT services is built. The solutions field is retrieved to optimize the Service Desk.

Keywords: information management, Service Level Agreement, IT-service, simulation modeling.