

References

1. **Kopetz H.** *Real-Time Systems: Design Principles for Distributed Embedded Applications*. Springer, 2011, 396 p.
2. **Cherkesov G. N.** Zhivuchest' i otkazobezopasnost' otvetstvennykh tekhnicheskikh sistem, *Proektirovanie i tekhnologija jelektronnykh sredstv*, 2015, no. 1, pp. 15–24.
3. **Shubinskij I. B.** Funkcional'naja nadezhnost' informacionnykh sistem: metody analiza. *Nadezhnost'*, 2012. 296 p.
4. **Gurov S. V., Utkin L. V.** An inverse problem of the load-sharing system reliability analysis: Constructing the load function, *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part O: Journal of Risk and Reliability*, 2015, pp. 1–10.
5. **Aleksanin S. A., Zharinov I. P., Korobeynikov A. G., Perezyabov O. A., Zharinov O. O.** Evaluation of chromaticity coordinate shifts for visually perceived image in terms of exposure to external illuminance, *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*, 2015, vol. 10, no. 7.
6. **Aliev T. I., Rebezova M. I., Russ A. A.** Statistical Methods for Monitoring Travel Agencies, *Automatic Control and Computer Sciences*, 2015, vol. 49, no. 4, pp. 321–327.
7. **Bogatyrev V. A., Bogatyrev A. V., Bogatyrev S. V.** Ocenka nadezhnosti vypolneniya klasterami zaprosov real'nogo vremeni, *Izv. vuzov. Priboroostroenie*, 2014, vol. 57, no. 4, pp. 46–48.
8. **Bogatyrev V. A., Bogatyrev A. V., Bogatyrev S. V.** Pereraspredelenie zaprosov mezhdru vychislitel'nymi klasterami pri ih degradacii, *Izv. vuzov. Priboroostroenie*, 2014, vol. 57, no. 9, pp. 54–58.
9. **Bogatyrev V. A.** Ocenka nadezhnosti i optimal'noe rezervirovanie klasternykh komp'yuternykh sistem, *Pribory i sistemy. Upravlenie, kontrol', diagnostika*, 2006, no. 10, pp. 18–21.
10. **Bogatyrev V. A., Bogatyrev S. V., Bogatyrev A. V.** Optimizatsiya klastera s ogranichennoj dostupnost'yu klasternykh grupp, *Nauchno-tekhnicheskij vestnik ITMO*, 2011, no. 1 (71), pp. 63–67.
11. **Dudin A. N., Sun' B.** Mnogolinejnaya nenadezhnaya sistema s upravlyаемым shirokoveshhatel'nym obsluzhivaniem, *Avtomatika i telemekhanika*, 2009, vol. 70, no. 12, pp. 147–160.
12. **Dudin A. N., Sun' B.** A multiserver MAP/PH/N system with controlled broadcasting by unreliable servers, *Automatic Control and Computer Sciences*, 2009, no. 5, pp. 32–44.
13. **Bogatyrev V. A., Bogatyrev A. V.** Functional Reliability of a Real-Time Redundant Computational Process in Cluster Architecture Systems, *Automatic Control and Computer Sciences*, 2015, vol. 49, no. 1, pp. 46–56.
14. **Bogatyrev V. A., Bogatyrev A. V.** Optimizatsiya rezervirovanogo raspredeleniya zaprosov v klasternykh sistemakh real'nogo vremeni, *Informacionnye tekhnologii*, 2015, vol. 21, no. 7, pp. 495–502.
15. **Vishnevskij V. M.** *Teoreticheskie osnovy proektirovaniya komp'yuternykh setej*. Moscow: TEHNOSFERA, 2003. 512 p.

УДК 004.09

М. Ю. Неустроев, аспирант, e-mail: m.neustroev@gmail.com

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области "Технологический университет", г. Королев, Московская область

Анализ показателей эффективности и скорости обслуживания в центрах обработки вызовов

Проводится анализ уже существующих моделей центров обслуживания вызовов с применением IVR-систем, показана необходимость дальнейших исследований и разработки алгоритмов интеллектуального управления вызовами IVR-системой без участия операторов для снижения загруженности.

Ключевые слова: Центр обслуживания вызовов (ЦОВ), интерактивное голосовое меню (IVR), эффективность ЦОВ, ASA, время ожидания, время обслуживания, загрузка операторов, голосовые сообщения

Введение

Чтобы выжить в современной конкурентной среде, компаниям необходимо найти способы повышения качества обслуживания клиентов. Современный потребитель услуг знает, чего он хочет. Теперь если предприятие хочет повысить уровень оказываемых услуг и пойти дальше, чем простое выживание, а также добиться стабильного успеха, оно должно модернизировать и внедрять новые сервисы повышения услуг обслуживания своих клиентов. Интеграция Центров обслуживания вызовов (ЦОВ) в текущую информационную структуру помогает повысить производительность и эффективность обслуживания клиентов [1, 2]. Создание собственного ЦОВ — серьезный шаг, требующий значительных затрат. И если для крупной компании такой шаг может быть оправдан, для среднего и особенно малого бизнеса попытка самостоятель-

но обслуживать входящие и совершать исходящие звонки может стать дорогой ошибкой с потерей не только денег, но и клиентов.

Большинство современных ЦОВ используют одну или более технологий обработки вызовов, таких как автоматическое распределение звонков (ACD), интерактивное голосовое меню (IVR), распознавание речи (VRU). Для качественного и гарантированного обслуживания поступающих звонков каждый из модулей должен быть изучен и правильно запрограммирован. Новые типовые системы распределения вызовов значительно отличаются от систем предыдущего поколения своими алгоритмами и процессами [3].

Показатели эффективности обслуживания в ЦОВ

Для прогнозирования эффективности работы, выполняемой ЦОВ, на передний план выдвигаются

подсистемы, с помощью которых организована и построена архитектура сбора, хранения и первичной обработки информации, с последующим предоставлением отчетности о комплексном функционировании оборудования и составлением будущего прогноза поведения технических систем и служб в различных ситуациях в целом. Выполнение данных задач не может повлиять на качество и уровень услуг по предоставлению информации клиенту, но может натолкнуть управляющий состав call-центра на выявление механизмов и средств по оптимизации показателя эффективности или регулирования потоков данных и позволяет систематизировать работу так, чтобы обеспечить выполнение большинства запросов клиентов [4].

В международной практике основными показателями эффективности и скорости обслуживания входящих вызовов являются:

- средняя скорость ответа (Average Speed of Answer — ASA);
- процент звонков, прерванных абонентами во время ожидания (Abandon Rate — AR);
- уровень обслуживания (Service Level — SL);
- автоматическое распределение вызовов (Automatic Call Distribution — ACD);
- средняя продолжительность разговора (Average Talk Time — ATT);
- интегрирование компьютерной телефонии (Computer Telephony Integration — CTI).

В режиме реального времени по каждому из этих показателей могут быть составлены подробные отчеты в хронологическом порядке, в виде графиков или полноценных структурированных таблиц на каждый момент времени (на каждое событие). Но конкретный выбор контролируемых параметров, видов статистики, поставляющих информацию об этих параметрах, зависит от организации бизнес-процессов в конкретном ЦОВ. Высший уровень качества обслуживания большинство ЦОВ достигает, используя ключевые показатели эффективности KPI (Key Performance Indicators), которые позволяют управлять обслуживанием более эффективно, так как выполнение каждого из ключевых показателей напрямую влияет на достижение общей цели.

В мировой практике KPI является неизменным элементом не только для оценки сложных технологических процессов, но и системы управления в целом. KPI — оценка качественных и количественных показателей, итоговых результатов выполнения бизнес-процессов и сравнения их с тактическими, стратегическими и операционными целевыми ориентирами для определения разницы между фактическим и целевым показателем. KPI-система дает возмож-

ность прозрачно для каждого сотрудника или подразделения оценить эффективность работы в целом. Это позволяет оценить эффективность деятельности всех структур в режиме реального времени и спрогнозировать то, как будут решаться задачи и достигаться цели.

Система IVR

При поступлении входящего вызова на любую из очередей в ЦОВ он автоматически попадает в IVR-систему, которая представляет собой программное обеспечение, предназначенное для автоматизированной обработки вызовов, поступающих в ЦОВ. Среди всей массы вызовов, поступающих в ЦОВ, можно выделить несколько типов, обслужить которые возможно и без участия операторов. К таким типам относятся:

- получение стандартной справочной информации (время работы компании, адреса ее офисов, описание предоставляемых услуг, цены и т. д.);
- запрос абонентом своего текущего баланса;
- заказ стандартных услуг;
- получение копий документов и др.

Данные вызовы может обрабатывать IVR-система. Кроме того, внедрение IVR-системы обеспечивает наибольшую продуктивность при создании сложных составных голосовых меню, авторизации абонентов для использования платного контента или услуг, создания автоматизированного оператора, предназначенного для маршрутизации звонков на основе добавочного номера абонента и т. д. Правильная реализация интерактивного меню позволяет в значительном объеме снизить нагрузку на очереди и операторов, высвобождая время для обработки более сложных запросов. На рис. 1 приве-

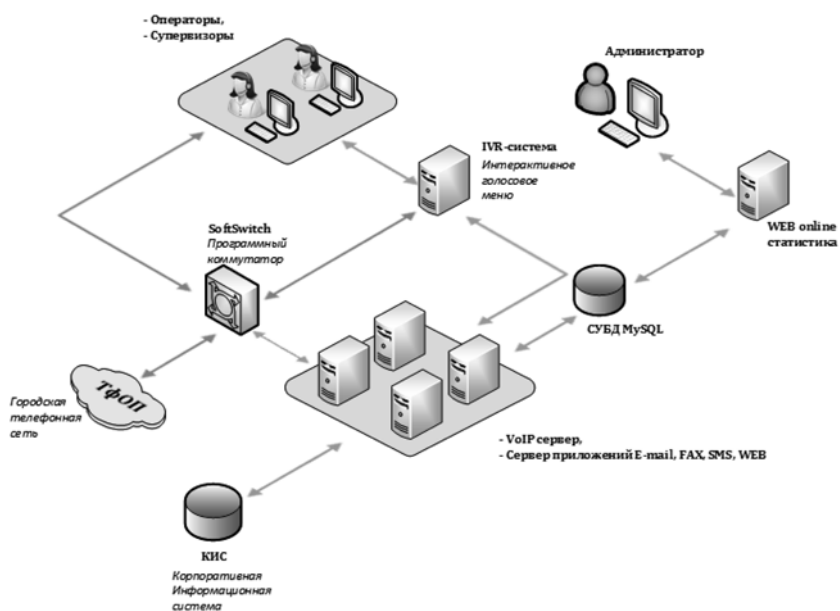


Рис. 1. Схема современного центра обслуживания вызовов

дена структура современного центра обслуживания вызовов.

Расчет эффективности обслуженных звонков IVR-системой в ЦОВ без учета соединения с оператором рассчитывается по формуле

$$P_{IVR} = \frac{N_{IVR}}{N_R} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где N_{IVR} — число вызовов, которые были обслужены IVR-системой; N_R — число вызовов, поступивших в ЦОВ.

ЦОВ позволяют организовать индивидуальное обслуживание для каждого клиента или заказчика. Повышение качества такого обслуживания осуществляется с использованием интегрированной компьютерной телефонии (СТІ). Необходимость многократного выяснения у клиента или заказчика некоторых общих сведений и сути вопроса полностью отпадает с использованием системы СТІ, так как эти сведения накапливаются в буфер и каждый раз посылаются вместе с вызовом. Например, если позвонить в контактный центр и получить приглашение от автоинформатора, заказчику потребуется ввести номер своего лицевого счета лишь один раз. Ему не придется вводить номер повторно, поскольку при дальнейших переадресациях его вызова (если такие будут необходимы) номер будет передаваться вместе с вызовом. Использование СТІ во всех видах коммуникаций (в сетях, на ACD, на IVR, на Web-серверах и рабочих местах операторов) позволяет получать, обрабатывать и пересылать все сведения о клиенте вместе с его идентификатором вызова [5].

Основным аспектом СТІ является предоставление оператору сведений о клиенте при входящем звонке. Обычно данный функционал организован в виде всплывающей подсказки. Для получения данных СТІ получает некий определитель номера (ANI — Automatic Number Identification) и идентификатор набранного номера (DNIS — Dialed Number Identification String) с городской телефонной сети или от IVR-системы и далее отправляет данные в приложение рабочего места оператора. Поиск информации осуществляется в текущей базе данных клиентов с последующим выводом в виде всплывающей подсказки. Обработка данных и поиск информации, как правило, осуществляются с такой скоростью, что всплывающая подсказка появляется у оператора одновременно с поступившим вызовом. Таким образом, оператор обслужит клиента быстрее, поскольку до начала разговора он уже имеет информацию по данному клиенту, а также всю хронологическую информацию по нему.

Средняя скорость ответа ASA

Показатель ASA демонстрирует уровень производительности при обращении в контактный центр,

а также его способность обработать существующую нагрузку. Как только входящий вызов попадает в систему ACD, начинается расчет средней скорости ответа. Данный показатель измеряется как отношение общего времени ожидания в очереди к общему числу обслуженных вызовов операторами:

$$ASA = \frac{T_q}{N_R}, \quad (2)$$

где T_q — общее время ожидания в той или иной очереди; N_R — общее число обслуженных вызовов.

Рекламные акции организации, запуск новых продуктов, проведение акций и различных мероприятий являются фактором повышенной нагрузки на контактный центр. Интерес компании — сделать так, чтобы каждый позвонивший получил информацию или услугу и при этом не повесил трубку. В качестве одного из KPI контактного центра должен присутствовать механизм управления производительностью системы ASA, которая зависит от ряда факторов. Сюда можно отнести "мощность" контактного центра и уровень нагрузки. Недостатком показателя ASA является то, что при ответе на большинство звонков в очень короткие сроки по отношению к общему числу звонков показатель ASA будет искажаться. Например, при принятых 95 вызовов в течение 3 с и 5 вызовов в течение 55 с средняя скорость ответа будет 11,03 с. В данном случае показатель производительности значительно изменяется по отношению к общему числу вызовов и нарушает отчетность.

Можно ли улучшить показатель ASA? Работа над оптимизацией значения требует комплексного технологического решения, которое ориентировано на постоянное повышение компетенции персонала и продуктивность процессов обслуживания клиентов. К таким процессам можно отнести правильно построенную систему IVR в целях снижения нагрузки на очередь и получения необходимой информации из автоответчика или интегрированного в систему IVR. Чем больше сервисов, которые позволяют выполнять запросы клиентов, тем меньше клиентов, которые стремятся переключиться на оператора, а следовательно, ожидать в очереди. Оперирование данным сервисом имеет критическое значение в самообслуживании, так как неудобный IVR объективно создает спрос на "живое" общение.

Опыт в области создания систем голосового самообслуживания на базе технологий синтеза и распознавания речи, а также записи телефонных переговоров и их комплексного речевого анализа позволяют решить следующие задачи:

- автоматизировать наиболее типовые запросы клиентов с помощью системы голосового самообслуживания;

- внедрить процесс мониторинга эргономики голосовых приложений с помощью речевой аналитики и анализа эмоционального состояния;
- внедрить систему мониторинга компетенций операторов.

Среднее время обслуживания вызова АНТ

Повышение скорости обработки обращения контролируется с помощью показателя АНТ (Average Handle Time — АНТ), формирующего общее представление о скорости обработки обращения в контактном центре. Это время складывается из времени общения с клиентом, удержания вызова и времени на постобработку вызова (ввод данных в карточку CRM (Customer Relationship Management — CRM), заполнение форм и заявок, формирование отчетов и т. д.). То есть значение показателя складывается из двух компонентов — взаимодействие оператора с клиентом и с прикладными информационными системами на рабочем месте. Значение показателя АНТ позволяет оценить степень достаточности выделяемого персонала на каждый конкретный проект или очередь, т. е. АНТ — удобный инструмент прогнозирования нагрузки и распределения трудовых ресурсов. Вместе с тем, динамика АНТ отражает компетенцию контактного центра в целом, эффективность имеющихся процессов обслуживания, ИТ-инфраструктуры контактного центра, процессов развития и обучения персонала. В связи с этим сокращение АНТ (в рамках одних и тех же проектов) демонстрирует общий рост производительности контактного центра. Снижение среднего времени диалога (Average Talk Time — АТТ) оказывает существенное влияние на ключевые показатели эффективности работы контактного центра: уровень обслуживания (Service Level — SL) и долю потерянных вызовов (Lost Call Rate — LCR). Для эффективной работы по оптимизации данных показателей необходимо автоматически контролировать количественно-временные параметры разговора операторов: АНТ, время до снятия трубки, число и длительность пауз в разговоре (hold, mute).

Распознавание голосовых обращений ASR

Технология автоматического распознавания речи (Automated Speech Recognition — ASR) позволяет преобразовывать различные произнесенные слова в язык машинных кодов. Процесс распознавания включает в себя предобработку и декодирование речи.

На этапе предварительной обработки осуществляются запись и оцифровка речи с дальнейшим акустическим анализом. На стадии декодирования применяются лексическая, акустико-фонетическая и языковая модели, которые позволяют получить граф, содержащий множество вероятных слов в последовательности.

Существуют два варианта использования технологии ASR. Первый вариант "закрытая грамматика" предполагает, что клиент произносит определенные ключевые слова или фразы, которые заранее определены, например, "справка", "личный счет", "баланс". В варианте "открытая грамматика" клиент произносит фразу в произвольной форме, в которой распознаются ключевые слова в предложении, к примеру: "Мне необходима выписка лицевого счета".

ASR в голосовом приложении применяется в двух режимах:

- стандартный режим — клиент произносит ключевую фразу после окончания голосовой подсказки или информационного блока меню;
- режим с прерыванием (Barge-In) — клиент произносит ключевую фразу в любой момент прослушивания голосовой подсказки меню IVR, не дожидаясь ее окончания.

Важнейшая особенность и преимущество технологии ASR — это простота в использовании и управлении. Клиенту, обратившемуся в ЦОВ, гораздо проще словесно произнести фразу или слово, чем использовать нужные пункты IVR и переключать клавишами телефоны между ними. Тоновый набор команд для переключения между сервисами центра гораздо более затруднителен, нежели использование автоматического режима использования. В данном случае имеются в виду случаи использования необходимой информации, которую следует заложить в IVR, использовав всего 10 клавиш телефонного аппарата.

Множество российских компаний еще не знают, как можно применять данную технологию для получения выгоды от ее использования. Существующие IVR-системы, по возможности, заменяют ASR-технологией, перенося существующие пункты меню на голосовой набор. Данный способ не рассчитан на речевое взаимодействие системы и человека, в результате чего клиенты не могут в полном объеме использовать новые автоматизированные сервисы, тем самым увеличивая нагрузку на IVR-систему. Организации от данного внедрения только увеличивают расходы на обслуживание системы, не извлекая при этом выгоды с возможной экономией затрат.

На западе опыт применения ASR-технологии показывает реальные изменения принципа общения клиентов с голосовыми системами. Для достижения видимого результата необходим глубокий анализ психологического поведения клиентов в целях оптимизации IVR-системы с подстройкой под голосовые сервисы. С учетом данных факторов и анализов поведения клиентов число обработанных вызовов автоматическими системами может быть увеличен на 40 %.

Еще одним важным аспектом, который требует особого внимания при внедрении ASR, — локальное тестирование с последующим переносом на гло-

бальные группы операторов. Результаты в период тестового испытания подвергаются корректировке с учетом желаний клиентов. ASR-технология должна обеспечивать удобство использования клиентом с получением наибольшего эффекта автоматизации.

Синтез речи (TTS)

Синтез речи TTS (Text-to-Speech — воспроизведение текста голосом) — одно из самых популярных и востребованных решений. Яркий пример — база знаний в ЦОВ. TTS-ресурсы в центрах обработки вызовов используются около семи лет. Они легко интегрируются в состав многоканальных IVR-систем и системы голосового обслуживания с использованием стандартных протоколов обмена данными и языков разметки. Системы голосового самообслуживания значительно расширяют возможности по созданию интеллектуальных центров, которые дают возможность самостоятельно, без участия оператора, в интерактивном режиме получить информацию или заказать услуги. На большинство запросов к информационно-справочной системе в той или иной форме способен отвечать компьютер. Важно подчеркнуть, что с особенной полнотой достоинства ЦОВ, использующих синтез речи, проявляются в тех ситуациях, когда информация обновляется периодически (еженедельно, ежедневно, ежечасно). Такие услуги могут быть интересны потребителям только в том случае, если информация актуальна. Вот некоторые преимущества внедрения TTS в ЦОВ:

- снижение затрат;
- сокращение времени обслуживания вызова;
- обеспечение непрерывного цикла обслуживания 24 ч в сутки;
- возможность интеграции с различными информационными системами;
- снижение влияния человеческого фактора;
- снижение затрат на персонал и его обучение.

Плюсы данного внедрения в том, что клиент слышит человеческую речь, а недостаток — динамично меняющаяся информация. Технология синтеза речи использует сложные лингвистические алгоритмы обработки выходного сигнала из текста, что позволяет достичь максимально приближенного к реальности звучания. Сейчас технология развивается быстрыми темпами. TTS способна воспринимать сложные фразеологизмы и воспроизводить их в единой смысловой конструкции с особой интонацией. Особое внимание уделяется паузам и интонации синтетической речи, ведь именно эти параметры во многом обеспечивают естественность голоса. Лингвистическая обработка позволяет в автоматическом режиме расшифровывать множества используемых сокращений.

Сравнительный анализ IVR-систем

Сравнительный анализ показателей эффективности показал, что использование IVR без использования технологий ASR и TTS (классический) наиболее эффективно. Это обусловлено тем, что внедрение новых технологий с совершенствованными IVR-системами в контактном центре показывает принципиально новый уровень эффективности, который едва ли можно достигнуть на основе тонкого набора (DTMF). На рис. 2 отражены усредненные показатели эффективности при анализе методов классического IVR и модифицированной системы обработки вызовов с помощью ASR и TTS.

В среднем классический IVR способен обрабатывать 10...20 % всех поступающих вызовов, не зависящих от числа очередей. Такой низкий уровень автоматизации обусловлен наличием только маршрутизации вызовов по различным направлениям или статическим фразам, представляющим стандартную справочную информацию. Остальная часть запросов не дает полных ответов клиентам и, как правило, распределяется между операторами и потерянными вызовами. Внедрение систем распознавания и синтеза речи по отдельности или в комплексе позволяет автоматизировать до 80 % всех поступающих вызовов клиентов. Таким образом, нагрузка на операторов уменьшается и лишь часть голосовых запросов достигает обработки 20 %. Данные механизмы предоставляют максимально раскрытую динамическую информацию и позволяют управлять услугами в автоматическом режиме, без привлечения операторов. Конечно же, основным преимуществом является наименьшее число операторов, но при этом требуется наибольшая компетентность операторов для обслуживания запросов, которое не может быть автоматизировано [6].

Использование классической модели архитектуры IVR в сравнении с моделью голосового управления наделена очевидными ограничениями:

- необходимость прослушивания всех пунктов меню IVR;
- ограниченность пунктов меню IVR наличием кнопок на телефонном аппарате;

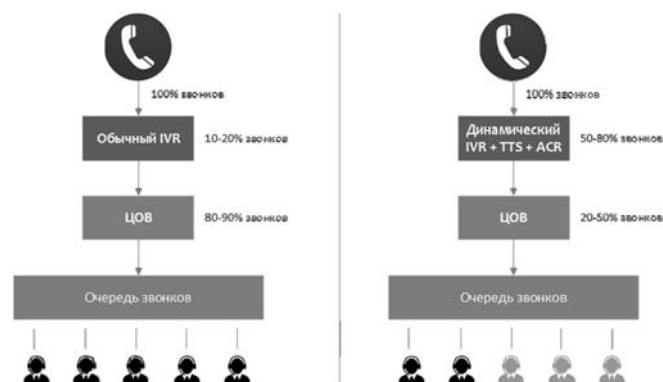


Рис. 2. Усредненные показатели эффективности

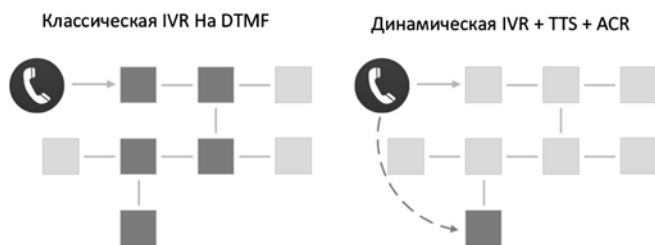


Рис. 3. Сравнение динамической и статической IVR-систем

- сложная многоуровневая архитектура голосового меню; дополнительные вызовы в ЦОВ за счет ошибочности выбора нужного пункта меню;
- ограниченность и доступность использования DTMF-набора.

Опыт внедрения и исследование различных комплексов IVR показывают, что до каждого следующего пункта меню не доходит в среднем 10 % звонящих (рис. 3). Это означает, что при использовании пяти уровней меню информацию получают только половина звонящих.

Значительное число IVR-систем неверно функционируют из-за нарушений логики, которые остаются незамеченными для ЦОВ. Периодичность появления нарушений довольно ощутима, так как граница между вариантами выбора нечеткая, и звонящий не уверен в точности выбора необходимого направления пунктов меню. Динамическая IVR-система становится более гибкой и комплексной при использовании распознавания речи и также позволяет автоматизировать процессы с выполнением большего числа операций. Анализ внедрения комплекса, состоящего из ACR и TTS, показывает следующие преимущества:

- упрощенный поиск и способ получения информации;
- уменьшенное среднее время звонка;
- автоматизация большего числа вызовов;
- возможность получения абонентами динамической информации;
- лояльность клиентов перед использованием голосовых сервисов.

Динамическая система рассчитана на извлечение требуемой информации из базы данных на основе правил маршрутизации, которые разработаны в компании (состояние лицевого счета, акции, справки). Построение такой системы — достаточно сложный процесс несмотря на преимущественно программную реализацию решения. Модели сильно различаются не только функциональными возможностями, но и ценовой характеристикой.

Контактные центры, не использующие IVR-системы, крайне не эффективны с точки зрения финансирования, так как заработная плата операторов — самый дорогой ресурс в обслуживании данного ЦОВ. И никакая система не сможет обеспечить "живое" общение в целях решения персонализированной проблемы клиентов, так как иногда клиенты

не в силах ее сформулировать. Применение автоматизированных комплексов и интегрирование модели IVR с использованием TTS, ACR и других механизмов существенно снизят операционные затраты в обслуживании и значительно упростят организационные бизнес-процессы в работе ЦОВ.

Заключение

Правильный подход при внедрении технологий в ЦОВ и правильное распределение ресурсов приносят ощутимый результат. Внедрение ЦОВ — очень длительный процесс, от которого эффект не сразу виден, поэтому внедрять ЦОВ необходимо поэтапно, расширяя его функциональность. Если же разработка проекта и внедрение затруднены, а прогноз использования показывает малую эффективность, следует воспользоваться услугами аутсорсинга. Проблема при внедрении ЦОВ сводится к неумению правильно поставить задачу, определить функции и задачи центра, что является существенной помехой при внедрении и разработке технического задания. Также остаются многие нерешенные проблемы и задачи при использовании нескольких компаний-производителей в построении ЦОВ. В результате руководитель ЦОВ испытывает массу проблем в обслуживании систем и интеграции их между собой, кроме того затрудняется функционирование и заметно усложняется управление центром.

Комплексный подход при построении и внедрении ЦОВ объединяет в себе такие основные компоненты, как создание логической схемы обслуживания и обработки данных по клиентам, объединение всех компонентов разных производителей, взаимодействие с корпоративной информационной системой (КИС), интеграции с возможными платежными системами.

Современные системы КИС, CRM, ERP (Enterprise Resource Planning — планирование ресурсов предприятия) и ЦОВ используют стандартные протоколы и открытые интерфейсы, поэтому, как правило, технических проблем и вопросов не возникает.

По моему мнению, разработка и внедрение ЦОВ без интеграции с текущими информационными системами, корпоративными системами — неоправданная трата финансов. ЦОВ должен являться неотъемлемой частью информационной системы. Наибольший эффект можно достигнуть при совместном использовании разных источников данных и различных приложений (ACP, CRM, ERP, Service Desk), позволяющих автоматизировать все процессы и ускорить обслуживание клиентов, а также упростить работу операторов ЦОВ. Супервизоры, в свою очередь, при построении комплексных отчетов могут выстроить правильную политику обработки вызовов и изменить текущие схемы взаимодействия операторов и клиентов, распределяя нагрузку и снижая риски потери информации в процессе внутрикорпоративного общения.

Список литературы

1. **Аббасова Т. С.** Принципы и средства оптимизации высокоскоростных информационных каналов // Информационно-технологический вестник. 2014. № 2 (02). С. 10–16.
2. **Аббасова Т. С.** Информационное и программное обеспечение для тестирования производительности сетевых узлов территориально-распределенных центров обработки данных // Электротехнические и информационные комплексы и системы. 2010. Т. 6, № 3. С. 10–13.
3. **Андреев Р. В.** Обособленное обслуживание вызовов для повышения эффективности работы ЦОВ // T-Comm Telecommunications and Transport. 2012. № 1. 32 с.
4. **Артюшенко В. М., Аббасова Т. С., Белюченко В. М.** Системный анализ в области управления и обработки информации. Королев: Изд-во ГБОУ ВО МО "ТУ". 2015. 168 с.
5. **Гольдштейн Б. С.** Контроль показателей качества обслуживания с учетом перехода к сети связи следующего поколения // Техника связи. 2009. № 1.
6. **Привалов В. И., Боковой Ю. В., Зимин В. М., Харламова Е. С., Четкин В. А., Шевченко Е. П.** Повышение эффективности центров обработки данных для информационных систем // Двойные технологии. 2014. № 4. С. 75–78.

M. Yu. Neustroev, Graduate Student, e-mail: m.neustroev@gmail.com

State Educational Institution of Higher Education Moscow Region "University of technology",
Korolev, Moscow region

Analysis of Performance of Efficiency and Speed of Service in Call Centers

In the article the analysis of already exist of existing models samples using IVR-systems, shows the need for further research and development of algorithms to intelligently manage calls the IVR-system without participation of operators to reduce the loading call centers.

Keywords: Service call center, interactive voice response (IVR), call center efficiency, ASA, waiting time, time for maintenance, loading operators, voice message

References

1. **Abbasova T. S.** Principy i sredstva optimizacii vysokoskorostnyh informacionnyh kanalov, *Informacionno-tehnologicheskij vestnik*, 2014, no. 2 (02), pp. 10–16. (Abbasova T. S. The principles and means of optimizing the high-speed data channels, *Information Technology Bulletin*, 2014, no. 2 (02), pp. 10–16.)
2. **Abbasova T. S.** Informacionnoe i programmnnoe obespechenie dlja testirovanija proizvoditel'nosti setevyh uzlov territoriaro-raspre-delennyh centrov obrabotki darmyh, *Jelektrotehnicheskie i informacionnye komplekxy i sistemy*, 2010, vol. 6, no. 3, pp. 10–13. (Abbasova T. S. Information and software for testing the performance of network nodes geographically distributed data centers, *Electrical and information systems and systems*, 2010, vol. 6, no. 3, pp. 10–13.)
3. **Andreev R. V.** Obosoblennoe obsluzhivanie vyzovov dlja povyshenija jeffektivnosti raboty COV, *T-Comm — Telecommunications and Transport*, 2012, no. 1, p. 32. (Andreev, R. V. Separate call service to improve the efficiency of call centers, *T-Comm — Telecommunications and Transport*, 2012, no. 1, 32 p.)
4. **Artjushenko V. M., Abbasova T. S., Beljuchenko V. M.** *Sistemnyj analiz v oblasti upravlenija i obrabotki informacii*, Korolev: Izd-vo GBOU VO MO "TU", 2015, 168 p. (Artushenko V. M., Abbasova T. S., Beljuchenko V. M. Systems analysis in the field of management and information processing, *Is king Univ GBOU IN MO "TU"*, 2015, 168 p.)
5. **Gol'dshtejn B. S.** Kontrol' pokazatelej kachestva obsluzhivaniya s uchetom perehoda k seti svjazi sledujushhego pokolenija, *Tehnika svjazi*, 2009, no. 1. (Goldstein, B. C. Monitoring of service quality indicators taking into account the transition to communication networks of the next generation, communication technology, 2009, no. 1.)
6. **Privalov V. I., Bokovoj Ju., Zimin V. M., Harlamova E. S., Chetkin V. A., Shevchenko E. P.** Povyshenie jeffektivnosti centrov obrabotki dannyh dlja informacionnyh system, *Dvojnye tehnologii*, 2014, no. 4, pp. 75–78.

Новая книга

Игорь И. Абрамов. Основы моделирования элементов микро- и нанoeлектроники.
LAP LAMBERT Academic Publishing, Germany, 2016. 444 с.

В монографии рассмотрены физические основы, проблемы и принципы моделирования приборных структур (элементов) микро- и нанoeлектроники. С единых позиций проведена систематизация моделей элементов. Основное внимание уделено наиболее адекватным численным моделям. Книга предназначена для специалистов в области микро- и нанoeлектроники, преподавателям, аспирантам, магистрантам и студентам соответствующих специальностей. Монография написана на основе статей автора, опубликованных в ведущих научно-технических журналах Российской Федерации в области микро- и нанoeлектроники, и обобщает его сорокалетний опыт работы в данной области науки.

Информацию о книге и ее приобретение можно осуществить, обратившись на сайт:
<https://www.ljubljuknigi.ru/>