

## АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ VOICE ASSISTANT В СЕТЯХ СВЯЗИ ПЯТОГО ПОКОЛЕНИЯ

**Н. А. Шыпота, М. А. Маколкина\***

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций  
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, Санкт-Петербург, 193232, Российская Федерация

\*Адрес для переписки: makolkina@list.ru

**Аннотация**—Технология voice assistant рассматривается в научной литературе как перспективное направление организации работы пользователей с системой современных устройств. Персональные голосовые ассистенты создают для пользователя возможность комфортного взаимодействия с цифровыми устройствами, приближая его к коммуникации с собеседником.

Актуальность изучения проблемы использования voice assistant в сетях связи пятого поколения позволила сделать ее предметом исследования в данной работе.

В статье проведен ретроспективный анализ реальных достижений в области практического применения технологии voice assistant и определены некоторые наиболее актуальные направления развития использования голосовых помощников. Обозначены основные тенденции изучения внедрения и использования, разработок новых поколений персональных умных голосовых ассистентов. Сделаны выводы о возможных перспективных направлениях дальнейших исследований.

Предложенный анализ сферы применения голосовых ассистентов и краткое описание истории их создания и развития имеет практическое значение и дает возможность использовать данную публикацию в качестве лекционного материала.

**Ключевые слова**—голосовой помощник, голосовой ассистент, виртуальный ассистент, виртуальный помощник, Интернет Вещей.

### **Информация о статье**

УДК 004.7

Язык статьи – русский.

Поступила в редакцию 26.08.20, принята к печати 23.09.20.

**Ссылка для цитирования:** Шыпота Н. А., Маколкина М. А. Анализ использования технологии voice assistant в сетях связи пятого поколения // Информационные технологии и телекоммуникации. 2020. Том 8. № 3. С. 86–93. DOI 10.31854/2307-1303-2020-8-3-86-93.

# ANALYSIS OF USING VOICE ASSISTANT TECHNOLOGY IN FIFTH GENERATION NETWORKS

**N. Shypota, M. Makolkina\***

The Bonch-Bruevich Saint-Petersburg State University of Telecommunications,  
St. Petersburg, 193232, Russian Federation

\*Corresponding author: makolkina@list.ru

**Abstract**—The voice assistant technology is considered in scientific literature as a promising direction for organizing user work with a system of modern devices. Personal voice assistants create for the user the possibility of comfortable interaction with digital devices, bringing him closer to communication with the interlocutor.

The relevance of studying the problem of using a voice assistant in fifth-generation communication networks made it the subject of research in this work.

The article provides a retrospective analysis of real achievements in the field of practical application of voice assistant technology and identifies some of the most relevant directions for the development of the use of voice assistants. The main trends in the study of implementation and use, development of new generations of personal smart voice assistants are indicated. Conclusions are drawn about possible promising directions for further research.

The proposed analysis of the scope of application of voice assistants and a brief description of the history of their creation and development has practical significance and makes it possible to use this publication as a lecture material.

**Keywords**—voice assistant, virtual assistant, Internet of Things.

## Article info

Article in Russian.

Received 26.08.20, accepted 23.09.20.

**For citation:** Shypota N., Makolkina M.: Analysis of using voice assistant technology in fifth generation networks // Telecom IT. 2020. Vol. 8. Iss. 3. pp. 86–93 (in Russian). DOI 10.31854/2307-1303-2020-8-3-86-93.

## Введение

Многочисленные технологии, использующие передачу информации, получают новый импульс для своего развития в условиях распространения 5G. Сети связи пятого поколения обеспечат неоспоримые преимущества по скорости и объему передачи данных [1]. Вместе с тем, для работы с новыми технологиями необходимо ускорить, также, и первоначальное введение информации, которое непосредственно зависит от пользователя. Голосовой помощник дает возможность найти решение противоречия между большими скоростями передачи и обработки информации в сети связи и скоростью введения информации пользователем. Анализ научных публикаций показал, что использование технологии голосового ассистента имеет существенную тенденцию к росту. *Актуальность* изучения вопроса использования голосового помощника обусловила выбор темы данного исследования.

## **Ретроспективный анализ истории создания и внедрения голосовых помощников**

Рассматривая историю создания голосовых помощников, отметим, что ученым необходимо было решить два базисных вопроса. Во-первых, каким образом проводить адекватное вычленение речи пользователя из окружающего его шума. И, во-вторых, как распознавать одинаковые по звучанию, но разные по смысловому значению слова. Исследовательская деятельность, в сфере распознавания человеческой речи при помощи технологий, была значительно активизирована в период 30-х – 40-х годов XX столетия.

Первый шаг был сделан в 1939 году, когда советский физик Лев Мясников создал аппарат, способный распознавать человеческую речь – вычленять из речевого потока несколько гласных и согласных звуков [2].

Сотрудники лаборатории Bell, в 1952 году, разработали первый голосовой распознаватель чисел, который мог распознать продиктованные по телефону числа от 1 до 9. Через десять лет, в 1962 году, была презентована технология распознавания речи Shoebox. Компания IBM, как разработчик данной технологии, достигла значительных результатов. Система распознавания речи могла идентифицировать шестнадцать слов, десять цифр и шесть арифметических команд, произнесенных на английском языке.

Только начиная с 1980 года, стало возможным применить методы скрытой модели Маркова в технологии распознавания речи человека. Системы распознавания обрабатывали слово, используя генерацию случайных событий в зависимости от текущего состояния объекта, исследованную в концепции Маркова. Голосовые системы, при распознавании слова, учитывали несколько предыдущих контекстов и делали выводы, какие из них будут лучше сочетаться с произнесенным словом [2].

В 1987 году компания Worlds of Wonder (США) закончила разработку процессора, который распознавал восемь слов, реагировал на них и генерировал речь. Особенностью разработки была возможность системы распознавать детскую речь, так как процессор был встроен в интерактивную игрушку – куклу Джули, которая поступила в продажу.

Значительным шагом вперед, в начале 90-х годов, было появление на массовом рынке коммерческой программы Dragon Dictate, среди функций которой было и распознавание речи, и создание файла с надиктованным текстом.

Только к 1996 году было разработано полноценное голосовое меню нового поколения VAL исследователями компании BellSouth. Данная система могла обрабатывать телефонные справочные запросы и, выполняя некоторые функции торгового менеджера, помогать пользователям в поиске нужной информации об интересующих товарах.

- Значительно позже, компания BellSouth смогла предложить рынку голосового помощника Info by Voice с интерактивным информированием о расположенных рядом магазинах, кафе, ресторанах, стоянках такси. Система также могла рассказать о новостях и котировках акций, погоде, телепрограмме, гороскопе и спортивных событиях.

- В 2001 году компания Microsoft добавила голосовой ввод текста в офисный пакет Office XP, а в 2002 году, Google запустил сервис для голосового поиска в интернете «Voice Search». На Voice Search, также, был основан современный

интерактивный помощник компании – Google Assistant. Центр исследования искусственного интеллекта SRI International в 2007 год заявил о начале разработки первого голосового помощника – Siri. Siri стала той помощницей, которая не только могла проводить поиск необходимой информации в сети Интернет или работать в качестве голосового меню, но и вести с пользователем диалог. Siri от Apple была разработана в 2011 году и за короткое время стала очень популярной.

В период с 2011 по 2014 год, компания Google осуществила проект по интеграции функции голосового поиска в браузер Chrome. Компания также запустила персонализированного ассистента Google Now с расширенными возможностями голосового поиска – сервис подбирал актуальную информацию с учетом местоположения пользователя, истории браузера и других поисковых запросов. Отметим появление на рынке информационных технологий виртуальной голосовой помощницы у компании Microsoft – Cortana.

В 2014 году компания Amazon представила первую в мире умную колонку Amazon Echo с голосовой ассистенткой Alexa. Следующей умной колонкой с голосовым помощником стала колонка Tmall Genie с голосовым помощником AliGenie, презентованная в 2017 году компанией Alibaba.

### **Перспективы внедрения и использования новых поколений персональных умных голосовых ассистентов**

Анализ публикаций научных исследований и разработок технологий персональных голосовых ассистентов позволяет обозначить тенденцию к появлению широкого спектра голосовых помощников с разнообразными функциями. Так, в 2018 году Яндекс выпустил умную колонку Яндекс, которая работает с голосовой помощницей Алисой. В 2019 году банк «Тинькофф» запустил собственного голосового ассистента «Олега», а Mail.Ru Group представила голосовую помощницу «Марусю».

В результате изучения истории создания и развития технологии голосового помощника, было сделано предположение о появлении в ближайшем времени значительного числа разнообразных голосовых ассистентов. Действительно, подобная тенденция существует, и она подтверждена в концептуальных исследованиях проблемы<sup>1</sup> [3].

Концепция, изложенная В. И. Городецким, о том, что каждая «вещь» рано или поздно должна стать «умной», а пользователь – получить своего ассистента, помогающего решать проблемы реальной жизни в реальном времени, лежит в основе обоснования практического значения данного исследования. Любая вещь, подчеркивает В. И. Городецкий, рано или поздно должна будет обладать не только датчиками и устройствами воздействия на объекты внешнего мира и коммуникации, но и принимать решения, причем по возможности согласованно с другими вещами [4].

---

<sup>1</sup> Будущее голосовых помощников: тенденции и прогнозы // Технологии, меняющие мир. РосБизнесКонсалтинг: сайт. [1995–2020]. URL: <http://technologies.rbc.ru/budushchee-golosovyh-pomoshchnikov-tendencii-i-prognozy>

У данного подхода есть важное в теоретическом и практическом плане следствие – реализация, на наш взгляд, предполагает разработку новых, более эффективных поколений голосовых ассистентов. При этом необходимо будет одновременно учитывать экономические, психологические, физиологические и социальные аспекты поведения человека для создания технологий голосовых ассистентов действительно персонализированных, максимально безопасных, удобных в использовании.

### **Тенденции внедрения и расширения спектра сфер применения голосовых помощников**

Выделяя среди основных тенденций развития технологий голосовых ассистентов появление на рынке значительного количества разработок, отметим, также, тенденцию ко все большей персонализации и созданию все более простых алгоритмов работы с ассистентами. Настройка помощника в соответствии со вкусами и пожеланиями пользователя, позволяет составлять индивидуальный список «горячих» команд, кодовых слов для активации, персонализировать голос ассистента, приятный для данного потребителя.

Высокий потенциал развития технологий персональных голосовых помощников обусловлен так же и тем, что средняя скорость произношения слов человеком – 150 слов в минуту, значительно больше, чем средняя скорость набора слов на устройстве – около 40 слов.

По прогнозам Adweek, к 2019 году рынок платформ распознавания голоса достигнет 601 млн долларов, а к концу 2022-го – 40 млрд долларов. Голосовые помощники помогают в межличностной коммуникации, делая общение более комфортным, учитывая тот факт, что набирать текст на устройстве значительно сложнее и дольше, чем говорить. Нельзя не замечать и психологическую составляющую в данном вопросе. Все больше людей начинают свое утро с диалога с голосовым помощником, возникает новая привычка, формируются новые навыки.

Так, только за один год функционирования, аудитория «Алисы» увеличилась до тридцати миллионов пользователей в месяц. Из персонального ассистента, которого можно попросить включить музыку или проложить маршрут, они постепенно превращаются в компаньонов. Голос человека станет основой интерфейса большого количества приложений, то, что первоначально казалось фантастичным, становится привычной нормой.

Поскольку создаваемое приложение не требует использования рук для приема ответа на запрос, оно будет незаменимым помощником для людей с ограниченными возможностями: нарушения зрения и слуха, имеющие физические нарушения (лишенные конечностей), а также для людей пожилого возраста, у которых возникают сложности при использовании сети Интернет.

Изучение публикаций показал, что голосовые ассистенты, чаще всего, устанавливают в смартфоны или умные колонки. А согласно данным исследования eMarketer 45 миллионов устройств используют голосовые помощники в США, в данный период, к 2021 году эта цифра достигнет семи с половиной миллиардов устройств (прогноз *US Census Bureau*).

Рассматривая современные тенденции развития голосовых помощников, отметим еще одно из перспективных направлений их эволюции. Использование

ассистентов для интерактивного взаимодействия товарного бренда с пользователями в форме диалога.

С увеличением популярности и развития машинного обучения, голосовые технологии также могут серьезно повлиять на коммерцию [5].

Голосовая интерактивная реклама также завоевывает внимание пользователей. Например, реклама от Instreamatic.ai работает на площадках с плейлистами и онлайн-радио.

Подводя итог, в перспективе брендинг готовится к переходу с медийной платформы на рекламу в голосовой среде<sup>2</sup>.

На рынке, на данный момент, представлено достаточно большое количество голосовых помощников: Amazon Alexa, Google Assistant, Cortana, Bixby, «Алиса», SoundHound, Apple Siri, X.ai и многие другие. Такие инструменты постоянно расширяют свои возможности, приобретают новые функции. Вместе с тем, у каждого виртуального ассистента есть свои преимущества и свои недостатки. В связи с этим, достаточно логичным выглядит объявление некоторыми некоторыми компаниями (*Sonos* и *Essential*) о поддержке своими «умными» колонками сразу нескольких помощников. Тогда виртуальный шопинг можно поручить Alexa, проведение поиска в сети – GoogleAssistant, а для управления фонотекой использовать «Алису».

Технологии мультзадачности внедряются в ПО голосовых помощников.

Следующим актуальным направлением развития помощников является их активная интеграция в «умный» дом: свои ассистенты появятся у видеокамер безопасности, термостатов и даже бытовой техники в рамках «интернета вещей», к которому, по прогнозам, в 2020 году будут подключены уже 34 млрд устройств [6, 7].

Голосовые помощники берут на себя самые однообразные задачи, за счет чего можно сократить расходы компании на 70 %. Бизнес экономит на содержании помещений для колл-центров, оплате интернета и электричества, покупке оборудования и найме сотрудников. Замена голосовыми ботами сотрудников контактных центров позволяет экономить ресурсы предприятий и компаний. Согласно опубликованным данным, в результате автоматизации обработки звонков «Аэрофлот» сэкономил за год тридцать один млн. руб. В «Сбербанке» произошло увеличение скорости обслуживания корпоративных клиентов в 2 раза, за счет использования робота «Анна». В перспективе, голосовые помощники будут активно использовать банки и страховые компании, государственные организации, сервисы доставки еды, туристические фирмы и гостиницы<sup>3</sup>.

Среди перспективных направлений развития можно назвать разработку новых функций для голосового ассистента. Например, Amazon запатентовала в 2018 году новую версию Alexa: помощник анализирует голос человека и определяет, как он себя чувствует. Система может распознавать эмоции и физическое недомогание, даже простуду. Amazon работает, также, над созданием умного носимого устройства, которое сможет понимать эмоции владельца. В 2019 году был

<sup>2</sup> Один-два совета вместо сотни результатов: как брендам начать работать с голосовыми помощниками // Sostav.ru: сетевое издание. 17.10.2018. URL: <https://www.sostav.ru/publication/mind-share-kak-brendu-obresti-svoj-golos-33922.html>

<sup>3</sup>Как голосовые помощники помогают бизнесу [Электронный ресурс]: Онлайн бухгалтерия Небо. [2020]. URL: <https://nebopro.ru/blog/voice/>

презентован проект, в котором, в частности, отмечено, что устройство будет работать в связке с мобильным приложением. Оно оснащено микрофонами и специальным программным обеспечением, которое сможет распознать эмоциональное состояние говорящего, по его голосу.

Дальнейшее развитие экосистемы умных девайсов приведет к появлению большого прибыльного рынка голосовых приложений, что даст толчок развитию новых бизнес-направлений для стартапов, команд программистов, интернет-компаний. Так, сеть ресторанов сможет выпустить приложение по созданию рецептов на основе базы данных миллионов ранее приготовленных блюд, которое будет руководить действиями повара-любителя прямо во время готовки. А продавец кофе – приложение, которое посоветует, как правильно приготовить напиток.

### Выводы

В заключении, подчеркивая важность и актуальность, исследуемой темы, приведем одну из целей национального проекта «Цифровая экономика». Она сформулирована, как создание устойчивой и безопасной информационно-телекоммуникационной инфраструктуры высокоскоростной передачи, обработки и хранения больших объемов данных, доступной для всех организаций и домохозяйств<sup>4</sup>. Это означает, что применение голосовых помощников, делающих более доступными для пользователя технологические устройства на платформе сети связи пятого поколения, будет постоянно расти.

Согласно новым опубликованным данным, только в России контент для голосовых ассистентов с 2019 по 2023 годы вырастет более чем в двадцать раз. Примерный объем рынка голосовых помощников в России может составить 524 млн руб., а в 2023 российский рынок разговорного искусственного интеллекта, чат-ботов и голосовых помощников достигнет отметки 33 млрд руб.

Перспективы развития отечественного рынка непосредственно связаны с дальнейшим исследованием проблем внедрения и использования, разработок новых поколений персональных умных голосовых ассистентов.

### Литература

1. Бородин А. С., Кучерявый А. Е. Сети связи пятого поколения как основа цифровой экономики // Электросвязь. 2017. № 5. С. 45–49.
2. Бабаринов С. Л., Будникова М. А. О распознавании речи // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Экономика. Информатика. 2014. № 21 (192). С. 182–185.
3. Шыпота Н. А. Развитие коммуникационной инфраструктуры с использованием облачных сервисов программно-конфигурируемых сетей // Актуальні проблеми гуманітарних та природничих наук: V Міжнародна науково-практична конференція. Харків, 2018. С. 165–166.
4. Gorodetsky V. Internet of Agents: From Set of Autonomous Agents to Network Object // Second International Workshop on Internet of Agents. 2017. pp. 1–17.
5. Шыпота Н. А., Коваленко В. Н., Маколкина М. А., Кучерявый А.Е. Применения voice assistant в многоуровневой облачной архитектуре // 75-я Всероссийская научно-техническая конференция, посвященная Дню радио. СПб.: СПбГЭУ «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина), 2020. С. 148–150.

<sup>4</sup> Федеральный закон о промышленной политике в Российской Федерации (В редакции федеральных законов от 13.07.2015 г. N 216-ФЗ; от 03.07.2016 г. N 365-ФЗ).

6. Бутенко В., Веерпалу В., Девяткин Е., Федоров Д. Сети 5G/ИМТ-2020 & IoT – основа цифровой трансформации // Электросвязь. 2018. № 12. С. 4–9.
7. Волков А. Н., Митьковец А. В., Шыпота Н. А., Мутханна А. С., Киричек Р. В. Разработка ядра модельной сети ИМТ-2020 на основе концепций SDN и NFV // Интернет вещей и 5G (INTHITEN 2017): 3-я международная научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых. Под редакцией А. Е. Кучерявого. СПб.: Изд-во: Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, 2017. С. 124–131.

### References

1. Borodin A. S., Koucheryavy A. E. Fifth generation networks as a base to the digital economy // Electrosvyaz. 2017. No. 5. pp. 45–49 (in Russian).
2. Babarinov S. L., Budnikova M. A. About speech recognition // Scientific Bulletin of Belgorod State University. Series: Economics. Informatics. 2014. No. 21 (192). pp. 182–185 (in Russian).
3. Shypota N. A. Razvitie kommunikacionnoj infrastruktury s ispol'zo-vaniem oblachnyh servisov programmno-konfiguriruemyh setej // Aktual'ni problemi gumanitarnih ta prirodnicnih nauk: V Mizhnarodna naukovopraktichna konferenciya. Harkiv, 2018. S. 165–166.
4. Gorodetsky V. Internet of Agents: From Set of Autonomous Agents to Network Object // Second International Workshop on Internet of Agents. 2017. pp. 1–17.
5. Shypota N. A., Kovalenko V. N., Makolkina M. A., Kucheryavyj A.E. Prime-neniya voice assistant v mnogourovnevoj oblachnoj arhitekture // 75-ya Vserossiyskaya nauchno-tehnicheskaya konferenciya, posvyashchennaya Dnyu ra-dio. SPb.: SPbGEU «LETI» im. V. I. Ul'yanova (Lenina), 2020. pp. 148–150 (in Russian). ISBN 978-5-7629-2646-1.
6. Butenko V., Veerpalu V., Devyatkin E., Fedorov D. Sети 5G/ИМТ-2020 & IoT – основа цифровой трансформации // Электросвязь. 2018. No. 12. pp. 4–9 (in Russian).
7. Volkov A., Mitkovets A., Shypota N., Muthanna A., Kiricheck R. Development of the IMT-2020 model network based on SDN and NFV concepts // Proceedings. INTHITEN 2017: 3th International scientific and technical conference of students, graduate students and young scientists. Edited by A. E. Koucheryavy. Saint-Petersburg: SPbSUT, 2017. pp. 124–131 (in Russian).

**Шыпота Николай Александрович** – аспирант Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, [shypotnikoly@gmail.com](mailto:shypotnikoly@gmail.com)

**Shypota Nikolay** – Postgraduate student, The Bonch-Bruevich Saint-Petersburg State University of Telecommunications, [shypotnikoly@gmail.com](mailto:shypotnikoly@gmail.com)

**Маколкина Мария Александровна** – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, [makolkina@list.ru](mailto:makolkina@list.ru)

**Makolkina Marija** – Candidate of Engineering Sciences, Docent, Associate Professor, The Bonch-Bruevich Saint-Petersburg State University of Telecommunications, [makolkina@list.ru](mailto:makolkina@list.ru)