

УДК 347.77

ПОСТРОЕНИЕ ИННОВАЦИОННОГО ЛАНДШАФТА ГОЛОСОВОГО АССИСТЕНТА

А.С. Николаев¹, А.А. Бузмакова¹

¹Университет ИТМО

Адрес для переписки: buzmakova.anastasiia@gmail.com

Информация о статье:

Поступила в редакцию 18.09.2020, принята к печати 17.11.2020

Язык статьи – русский

Ссылка для цитирования: Николаев А.С., Бузмакова А.А. Построение инновационного ландшафта голосового ассистента // Экономика. Право. Инновации. 2020. № 4. С. 81–88.

Аннотация: В работе проведен анализ патентной и непатентной информации, сегментация рынка и оценка перспективных направлений развития технологии голосового ассистента. Создание систем автоматического распознавания речи является популярным направлением в области развития информационных технологий. На данный момент наиболее комплексным продуктовым решением в исследуемой области является голосовой помощник, поскольку описываемое решение включает в себя использование всех существующих речевых технологий: систему распознаваемое решение, систему анализа и обработки речи, систему синтеза речи и голосовую биометрию. Актуальность проведенного исследования обусловлена широким распространением голосовых помощников и глубиной проникновения голосовых ассистентов в повседневную жизнь людей. Такой эффект обусловлен универсальностью в использовании и положительным принятием инновации потребителями. К преимуществам голосовых помощников относится то, что их популяризация и расширение географии и областей применения повышает их эффективность, так как голосовые ассистенты способны к постоянному самообучению.

В результате проведенного исследования, сфокусированного на ключевых сегментах рынка голосовых помощников и деятельности крупных игроков в отрасли, было определено текущее положение технологии в глобальной экономике и проведена оценка степени влияния голосовых помощников на прогрессивное развитие человечества. На основе выполненного анализа патентной информации был разработан патентный ландшафт для рассматриваемой технологии. В статье представлены основные результаты отчета о патентном ландшафте, который был подготовлен с использованием ряда непатентных источников информации, таких как: научные издания, деловые журналы, интернет-издания, новостные СМИ и видеохостинги. Были проведены: оценка зрелости инновации, определение дальнейших перспектив и тенденции ее развития.

Ключевые слова: голосовой помощник, голосовой ассистент, речевые технологии, инновация, патентный ландшафт, инновационный ландшафт, патентный анализ, информационные технологии, распознавание речи, голосовая биометрия

CREATION AN INNOVATIVE VOICE ASSISTANT LANDSCAPE

A. Nikolaev¹, A. Buzmakova¹

¹ITMO University

Corresponding authors: buzmakova.anastasiia@gmail.com

Article info:

Received 18.09.2020, accepted 17.11.2020

Article in Russian

For citation: A. Nikolaev, A. Buzmakova. Creation an innovative voice assistant landscape. *Ekonomika. Pravo. Innovacii*. 2020. No. 4. pp. 81–88.

Abstract: Creating automatic speech recognition systems is a popular direction in the field of information technology development. The most advanced product in this area is the voice assistant, since it includes the use of all existing speech technologies: a speech recognition system, a speech analysis and processing system, a speech synthesis system, and voice biometrics.

The study of the voice assistant includes analysis of non-patent and patent information, market segmentation, and assessment of promising areas of innovation development. The relevance of this research is due to the widespread use of voice assistants and their deep penetration into people's daily lives. This effect is due to the versatility in use and positive acceptance of innovation by consumers. An important fact is that the popularization of voice assistants increases their effectiveness, since they are capable of self-learning.

Through research on the voice assistant market segments and the activities of major players in each industry, the position of technology in the economy is formulated and the importance of voice assistants for humanity is assessed. Based on the analysis of patent information, the patent landscape for the technology under consideration is developed. Together with the analysis of non-patent sources of information, such as scientific publications, business magazines, online publications, news media and video hosting, the maturity of the innovation is assessed, and the future prospects and trends of its development are determined.

Keywords: voice assistant, speech technologies, innovation, innovation landscape, patent analysis, information technology, speech recognition, voice biometrics

Введение. Создание систем автоматического распознавания речи является популярным направлением в области развития информационных технологий. Данные технологии развиваются очень быстрыми темпами, постепенно охватывая все больше и больше областей: уже сейчас можно сказать, насколько они прочно обосновались в нашей жизни.

Под термином «речевые технологии» подразумевается достаточно большой пласт информационных технологий, но одним из самых совершенных продуктов в этой сфере является голосовой помощник, который включает в себя использование всех видов речевых технологий: распознавания речи, синтеза речи, системы разработки и анализа голосовой информации и голосовую биометрию. Голосовой помощник представляет собой программное обеспечение, которое позволяет управлять устройством посредством голосовых команд. Спектр возможностей не заканчивается на выполнении команд, современный ассистент способен даже поддержать разговор с пользователем. Так как голосовой помощник представляет собой сложную инновацию, которая состоит из множества разнообразных технологий, задача умного ассистента – обеспечить их слаженную работу между собой.

Цель исследования. Целью исследования является анализ, систематизация и сегментация рынка голосовых ассистентов, определение основных направлений и перспектив развития данной инновации.

Методика исследования. В исследовании использовались методы аналитики патентных и непатентных источников

информации, сегментации и систематизации рынка.

Рынки и области применения. Применение голосовых помощников разнообразно и многогранно, поскольку технология проникла практически во все сферы экономики. Ожидается, что вскоре «умные» помощники даже освоят космос: с помощью голоса будут озвучиваться инструкции для астронавтов и последние новости с Земли [21]. Голосовые ассистенты заняли все три ключевых ниши рынка: B2B рынок (business to business, бизнес для бизнеса), B2G (business to government, бизнес для государства) рынок и B2C рынок (business to consumer, бизнес для потребителя).

В 2017 году было проведено исследование более 150 компаний, осуществляющих свою деятельность в области голосового программного обеспечения по концепции B2B, чтобы определить ландшафт экосистемы данного направления технологий [7]. На Рисунке 1 представлено распределение бизнеса, работающего в сфере B2B по категориям.

Заметно, что почти половина компаний, работающих над голосовыми системами, заняты в сегменте здравоохранения. Используя голосовых помощников для монотонных и рутинных задач, например, для заполнения электронных медицинских карт, как это сделала компания «Suki», компании планируют достичь экономии временного и энергетического ресурсов. К ключевым отраслям внедрения голосовых ассистентов относятся финансы, электронная коммерция и производство. Голосовые ассистенты в сфере финансов способны рассказать клиентам банков о текущем кур-

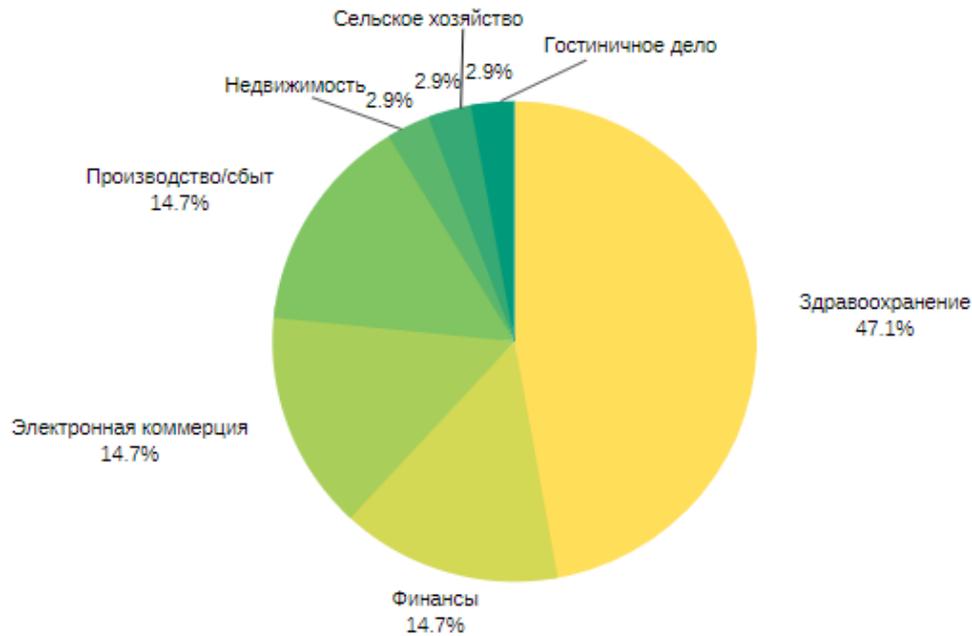


Рисунок 1. Статистика популярных категорий бизнеса в сфере B2B
Разработано авторами на основе [7]

се валют, проинформировать о балансе на банковском счете, подсказать, где находится ближайший банкомат, а также иную справочную информацию. Подобные помощники уже есть у таких компаний, как Сбербанк, Альфа-Банк, Газпромбанк, ВТБ, Тинькофф. В данной сфере актуален вопрос безопасности, которую можно обеспечить с помощью голосовой биометрии [15]. Впрочем, функционал подобных ассистентов ограничен, а потому нередко воспринимается клиентами как дополнительный барьер, который нужно преодолеть до соединения с оператором.

Использование роботов-ассистентов в сфере электронной коммерции поможет существенно снизить нагрузку на продавцов-консультантов. Виртуальный помощник может взять на себя функцию общения с клиентами: проводить консультации по товару, отвечать на интересующие покупателя вопросы, обеспечивать оформление заказа. Так, например, мебельная компания «Hoff» уже использует голосового помощника для обратной связи с клиентом интернет-магазина.

Применение речевых технологий в промышленном производстве позволяет значительно улучшить работу сотрудников,

повысить их производительность труда. Например, компания «Kextil» использует передовое программное обеспечение распознавания речи для подключения в режиме реального времени специалистов по обслуживанию к внутренним системам предприятия, процессам, базам знаний и аналитике производительности [4].

Государственный сектор также использует рассматриваемую технологию: портал «Госуслуги Бизнес» скоро запустит своего голосового помощника, который разработан специально для малых и средних предпринимателей: ассистент сможет как отслеживать статус поданных заявок, так и обеспечить онлайн-общение с представителями государственных органов [19].

Что касается B2C-концепции, преимущественно здесь идет речь о персональных голосовых помощниках. В первую очередь – это русскоязычная «Алиса» от «Яндекс», не так давно «заговорившая» на русском «Siri» от «Apple», «GoogleAssistant», «Alexa» от компании «Amazon» и не поддерживающая русский язык «Cortana» от «Microsoft».

Такое широкое распространение ассистенты с голосовым управлением получили за счет своей универсальности в

использовании, и положительного принятия инновации потребителями. Важным фактом является то, что популяризация голосовых помощников повышает их эффективность, так как они способны к самообучению, а их применение возможно в различных жизненных ситуациях, когда человек не может взять в руки телефон, например, за рулем.

Анализ непатентных источников информации. По запросу «голосовой помощник» в любом поисковике можно получить достаточно большое число ссылок на различные статьи, обзоры, новости и даже развлекательный контент. О голосовых помощниках пишут и авторитетные научные издания («Nature») [1, 2], деловые журналы («Forbes») [12], интернет-издания (vc.ru, habr) [8, 16, 18], и новостные СМИ (РБК, «Коммерсантъ») [5, 15]. В рамках научных публикаций авторы связывают перспективы развития технологии с достижениями в сфере искусственного интеллекта [11], технологии «DeepLearning» [13], учитывают перспективы внедрения технологии в составе мобильных приложений [14], при решении задач в области медицины и освоения космоса [18], а также рассматривают психологические аспекты взаимодействия пользователей с подобными умными устройствами [20].

Формат материала и стиль его подачи различный, при этом частота упоминания инновации высокая: например, на портале «Habr» практически каждый месяц публикуются статьи по теме от разных

авторов. По проведенным оценкам публикационной активности в СМИ только за декабрь 2019 года было размещено более 15 новостей на официальном сайте РБК с упоминанием голосовых ассистентов. Авторы текстов объясняют, почему компании не спешат разрабатывать сервисы для голосовых помощников [8], рассуждают о перспективах развития и ближайшем будущем ассистентов [18], а также публикуют информацию о скорых новинках на рынке речевых технологий [16].

Среди публикаций особенное место занимает жанр обзора-сравнения различных голосовых помощников с описанием достоинств и недостатков каждого из испытуемых. Нельзя игнорировать и появление роликов на видео хостинге YouTube, которые являются не только образовательно-ознакомительными (например, видеоролики «Wylsacom», «Rozetked»), но и развлекательного характера с забавными диалогами между пользователем и виртуальным ассистентом.

Подобная популяризация технологии свидетельствует о ее прочном обосновании в повседневной жизни людей.

Тренды патентования. Для определения основных тенденций развития голосовых помощников, был проведен патентный анализ голосовых ассистентов. В результате поиска было выявлено более полумиллиона патентов с 1999 года, которые затрагивают тему голосовых помощников (Рисунок 2) [17].

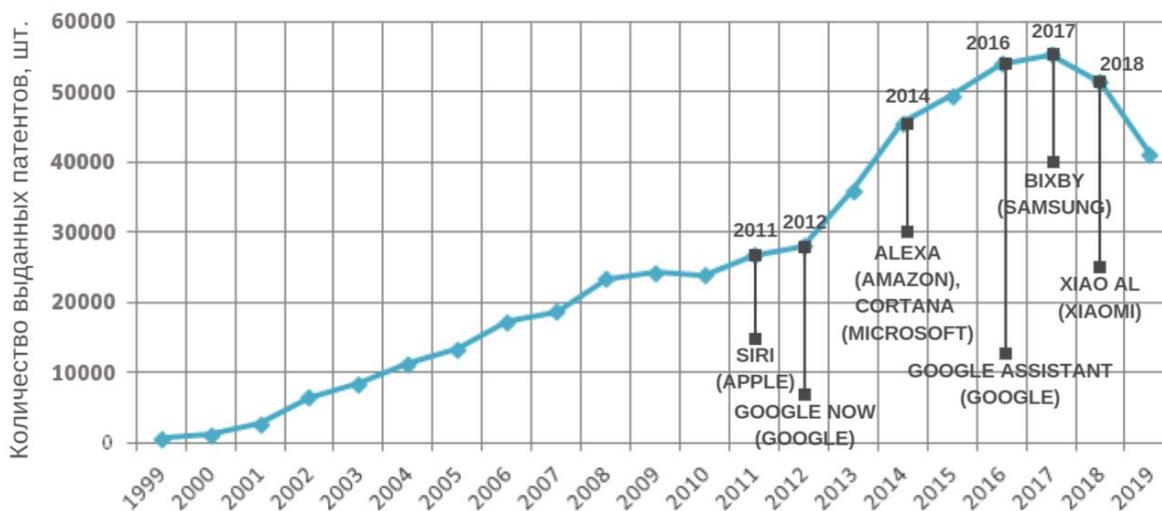


Рисунок 2. Динамика количества опубликованных патентов за 1999–2019 годы
Разработано автором на основе [17]

Для целей исследования из сформированного массива патентных документов по исследуемой тематике была сделана выборка из нескольких патентов, наиболее полно раскрывающих

понятие «голосовой помощник». У отобранных патентов были сходные индексы МПК. По отобранным индексам был выполнен еще один поиск, результаты которого отражены в Таблице 1.

Таблица 1

Количество опубликованных патентов по группам МПК

Разработано автором на основе [17]

Группы МПК	Наименование группы	Количество опубликованных патентов, шт.
МПК G06F 9/00	Устройства для программного управления, например, блоки управления	11662
МПК G06F 3/00	Вводные устройства для передачи данных, подлежащих преобразованию в форму, пригодную для обработки в вычислительной машине; выводные устройства для передачи данных из устройств обработки в устройства вывода, например интерфейсы	32049
МПК G06F 17/00	Устройства или методы цифровых вычислений или обработки данных, специально предназначенные для специфических функций	17988
МПК G10L 15/00	Распознавание речи	7114
МПК G10L 17/00	Установление или подтверждение личности говорящего	1321
	Итого:	70134

Были выделены основные патенто-обладатели в данной сфере, компании, деятельность которых представляет наибольший интерес для исследования. Количество полученных патентов является показателем изобретательской активности компании и является следствием инвестиций в разработку технологий. Изучение этого показателя позволяет определить наиболее прогрессивное направление развития технических решений, используемых в голосовых ассистентах. Распределение опубликованных патентов между основными игроками рынка представлено в Таблице 2.

Проведем анализ Таблицы 2. Компания «Apple» в первую очередь сконцентрирована на своем бренде, внешнем виде устройств. Поэтому у компании не так много патентов, касающихся техники, в сравнении с конкурентами – «Microsoft» или «Samsung».

В сегменте «Распознавание речи» и «Голосовая биометрия» была отмечена ком-

пания «Samsung», у которой более чем в 2 раза больше патентов в этих группах, чем у «Apple», хотя она представила своего ассистента на 6 лет позднее. Это следствие того, что компания сама разрабатывала помощника в течение долгого времени, а не купила готовое решение, как это сделала компания «Apple». Особое внимание в исследовании стоит уделить молодой корпорации «Xiaomi», которую действительно можно назвать китайским чудом. За короткое время компания смогла не только завоевать рынок Китая, но и выйти на международную арену, составив конкуренцию таким гигантам как «Apple» и «Samsung». Неудивительно, что у «Amazon» нет патентов в технической сфере – это обстоятельство обусловлено спецификой деятельности компании. Однако несмотря на такое малое количество охранных документов, «Alexa» является лидером среди голосовых ассистентов и пользуется колоссальным спросом.

**Количество опубликованных патентов
по группам МПК и компаниям-участникам, шт.**

Разработано автором на основе [17]

Компания Сегмент	Google	Apple	Microsoft	Samsung	Xiaomi	Amazon
Устройства для программного управления	584	155	1206	783	664	–
Вводные устройства	1797	570	2001	3391	1198	–
Методы цифровых вычислений	2243	2016	1858	867	557	–
Распознавание речи	728	168	363	376	51	87
Голосовая биометрия	145	33	54	91	14	22

Распространение голосовых ассистентов в России и мире. Популярность голосовых ассистентов в мире только увеличивается. По прогнозу Juniper Research, к 2023 году 8 млрд людей по всему миру будут использовать персональных голосовых помощников [3].

Согласно исследованию Pew Research Center, цифровыми ассистентами уже пользуется практически каждый второй взрослый американец (46%), а в абсолютном выражении эта цифра составляет более 100 млн. чел. [6].

В России ситуация обстоит в разы хуже: только 50 млн. россиян пользуются голосовыми помощниками хотя бы раз в месяц, что свидетельствует о некотором отставании России от Запада [9].

Невзирая на это, по данным Mail.Group, 78% россиян считают, что голосовые помощники скоро станут неотъемлемой частью жизни [10]. Россияне довольно быстро осваивают речевые технологии: по данным Яндекса на конец декабря 2019 года каждый пятый поисковый запрос является голосовым, ежемесячно около 45 миллионов людей прибегают к помощи Алисы, а около 4 миллионов взаимодействуют с ней на постоянной основе [13].

Российский рынок голосовых помощников еще очень молод, не все зарубежные разработчики спешат «учить»

своих ассистентов русскому языку, поэтому Алиса в своем роде почти что уникальна. Однако конкуренции не избежать: другие российские компании тоже стремятся занять свободную нишу, например, Mail.ru Group потратила \$2 млн на создание Маруси [5], ведь голосовые ассистенты – не только тренд, но и перспективный способ коммерции. Именно поэтому сейчас – отличное время, чтобы прийти на новый рынок, а впоследствии развивать, улучшать и расширять экосистему.

Выводы. Проведенное патентное исследование и анализ непатентных источников показал, что на современном этапе голосовые ассистенты находятся только на стадии своего становления как инновации. Голосовые помощники все глубже проникают в жизнь пользователей, постепенно становясь неотъемлемой их частью.

С помощью использования голосовых помощников как дополнительного функционала производимых технических устройств современные компании формируют особую потребительскую среду, которая не просто конкретизирует и удовлетворяет потребности пользователя, но и предопределяет, предсказывает и решает на опережение. На международной арене лидерство в сфере голосовых ассистентов закрепилось за США, однако не стоит недооценивать способности китайских

разработчиков: темп развития Китая в этой области очень велик. Следующими шагами развития ассистентов будут поиск новых сфер применения и более интенсивная разработка в направлении голосовой биометрии, поскольку пока что в этой области выявлены вакантные патентные сегменты. В целом также ожидается совершенствование в части «очеловечивания» голосовых помощников.

Список литературы:

1. D K-h Ho. Voice-controlled virtual assistants for the older people with visual impairment // *Nature*. Available at: <https://www.nature.com/articles/eye2017165> (in Eng)
2. Do you understand the words that are coming out of my mouth? Voice assistant comprehension of medication names // *Nature*. Available at: <https://www.nature.com/articles/s41746-019-0133-x> (in Eng)
3. Juniper Research: Digital voice assistants in use to triple to 8 billion by 2023, driven by smart home devices. Available at: <https://www.businesswire.com/news/home/20190212005064/en/Juniper-Research-Digital-Voice-Assistants-Triple-8> (in Eng)
4. Website: KextilvAdmin™. Available at: <http://www.kextil.com/products/kextil-vadmin™> (in Eng)
5. Mail.Ru Group запустила голосового помощника «Марусю» за \$2 млн // РБК [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rbc.ru/rbcfr/eenews/5d06fceb9a7947f865414398>
6. Nearly half of Americans use digital voice assistants, mostly on their smartphones. *Pew Research Center*. Available at: <https://www.pewresearch.org/fact-tank/2017/12/12/nearly-half-of-americans-use-digital-voice-assistants-mostly-on-their-smartphones/> (in Eng)
7. Savina van der Straten. Voice Tech Landscape: 150+ Infrastructure, Horizontal and Vertical Startups Mapped and Analysed. Available at: <https://medium.com/point-nine-news/voice-tech-landscape-150-startups-mapped-and-analysed-82c5ada710> (in Eng)
8. Голосовые помощники смогут определять симптомы остановки сердца и вызывать помощь // Хабр [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/news/t/457214/>
9. Исследование JustAI: Умные колонки и голосовые ассистенты // JustAI [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://just-ai.com/wp-content/uploads/2020/09/russian-smart-speaker-market_ru-1.pdf

Анализируя тенденции развития голосовых ассистентов, можно предположить, что в ближайшем будущем голосовые помощники смогут вести диалог наравне с живым человеком, подстраиваться индивидуально под каждого пользователя и выполнять повседневные задачи самостоятельно. Исследуемая область остается перспективной для создания различных инновационных проектов и решений.

References:

1. D K-h Ho. Voice-controlled virtual assistants for the older people with visual impairment. *Nature*. Available at: <https://www.nature.com/articles/eye2017165>
2. Do you understand the words that are coming out of my mouth? Voice assistant comprehension of medication names. *Nature*. Available at: <https://www.nature.com/articles/s41746-019-0133-x>
3. Juniper Research: Digital voice assistants in use to triple to 8 billion by 2023, driven by smart home devices. Available at: <https://www.businesswire.com/news/home/20190212005064/en/Juniper-Research-Digital-Voice-Assistants-Triple-8>
4. Website: KextilvAdmin™. Available at: <http://www.kextil.com/products/kextil-vadmin™>
5. Mail.Ru Group launches voice assistant Marusya for \$2 million. *RBC*. Available at: <https://www.rbc.ru/rbcfr/eenews/5d06fceb9a7947f865414398> (in Rus)
6. Nearly half of Americans use digital voice assistants, mostly on their smartphones. *Pew Research Center*. Available at: <https://www.pewresearch.org/fact-tank/2017/12/12/nearly-half-of-americans-use-digital-voice-assistants-mostly-on-their-smartphones/>
7. Savina van der Straten. Voice Tech Landscape: 150+ Infrastructure, Horizontal and Vertical Startups Mapped and Analysed. Available at: <https://medium.com/point-nine-news/voice-tech-landscape-150-startups-mapped-and-analysed-82c5ada710>
8. Voice assistants will be able to detect symptoms of cardiac arrest and call for help. *Habr*. Available at: <https://habr.com/ru/news/t/457214/> (in Rus)
9. JustAI research: Smart speakers and voice assistants. *JustAI*. Available at: https://just-ai.com/wp-content/uploads/2020/09/russian-smart-speaker-market_ru-1.pdf (in Rus)

10. Исследование Mail.ru Group к 25-летию Рунета // Mail.ru Group [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://corp.mail.ru/ru/press/releases/>
11. Косач Д.И., Жидкова Л.О., Белехов А.Н. Виртуальные голосовые помощники с элементами искусственного интеллекта // Научный альманах. 2016. № 3-3 (17). С. 83–88.
12. Куприянов С. Голос Алексы: на чем именно разбогател глава Amazon // Forbes [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.forbes.ru/forbeslife/336873-golos-aleksy-na-chem-imenno-razbogatel-glava-amazon>
13. Котлярова В.В., Чумаков В.Е. Алиса – голосовой помощник или аналог естественного интеллекта? // В сборнике: Каспий в эпоху цифровой экономики. Материалы Международного научно-практического форума. 2019. С. 282–285.
14. Кучинский Ф.В., Максимова В.А. Инновационный проект в сфере мобильных приложений // Экономика. Право. Инновации. 2017. № 1 (3). С. 86–91.
15. Миронов В. Голос робота: как речевые технологии помогают банкам и их клиентам // РБК [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://plus.rbc.ru/news/5dcd64b37a8aa9f311a231ac>
16. МТС начала тестировать «умную» колонку с голосовым помощником по имени Марвин // Хабр [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habr.com/ru/news/t/481864/>
17. Патентная база Европейского патентного ведомства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://worldwide.espacenet.com/> (in Eng)
18. Поначугин А.В., Пичужкина Д.Ю., Смекалова Е.С. Голосовой помощник как технология обработки данных // Наука без границ. 2020. № 6 (46). С. 96–100.
19. У портала госуслуг появится своя «Алиса» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://bloomchain.ru/newsfeed/u-portala-gosuslug-poyavitsya-svoya-alisa/?fbclid=IwAR2dzuOC9ijMJ4D5l-eblrNX3CiNg32z_EGM14go0_XH6I1vJKzQqZsiMXg
20. Филинова Е.А. Особенности восприятия голосового помощника «Алиса» людьми с различными типами темперамента // Проблемы теории и практики современной психологии. Материалы XVIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 2019. С. 39–41.
21. Хрестофоров Р. NASA отправит в космос голосового помощника // Новости космоса и астрономии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rwspace.ru/news/nasa-otpraviv-v-kosmos-golosovogo-pomoshhnika.html?fbclid=IwAR2PxCyq1qp_IUxolUPs0FfMv-Lc-phV5pM08M5yfHH7TCNqPKSfdT0xajE
10. Research Mail.ru Group for the 25th anniversary of Runet. *Mail.ru Group*. Available at: <https://corp.mail.ru/ru/press/releases/> (in Rus)
11. D. Kosah, L. Zhidkova, A. Belechov. Virtual voice assistants with artificial intelligence elements. *Nauchnyy almanah*. 2016. No. 3-3 (17). pp. 83–88. (in Rus)
12. S. Kupriyanov. The voice of Alexa: what exactly made the head of Amazon rich. *Forbes*. Available at: <https://www.forbes.ru/forbeslife/336873-golos-aleksy-na-chem-imenno-razbogatel-glava-amazon> (in Rus)
13. V. Kotlyarova, V. Chumakov. Is Alice a voice assistant or analog of natural intelligence? *V sbornike: Kaspiy v epochu zifrovoy ekonomiki. Materialy Mezhdunarodnogo nauchno-prakticheskogo foruma*. 2019. pp. 282–285. (in Rus)
14. F. Kuchinskiy, V. Maksimova. Innovative project in the field of mobile applications. *Ekonomika. Pravo. Innovatsii*. 2017. No. 1 (3). pp. 86–91. (in Rus)
15. V. Mironov. Robot voice: how speech technologies help banks and their customers. *RBK*. Available at: <https://plus.rbc.ru/news/5dcd64b37a8aa9f311a231ac> (in Rus)
16. MTS has started testing a "smart" speaker with a voice assistant named Marvin. *Habr*. Available at: <https://habr.com/ru/news/t/481864/> (in Rus)
17. Patent database of the European patent office. Available at: <https://worldwide.espacenet.com/>
18. A. Ponatchugin, D. Pitchuzhkina, E. Smekalova. Voice assistant as a data processing technology. *Nauka bes graniz*. 2020. No. 6 (46). pp. 96–100. (in Rus)
19. The portal of public services will have its own «Alice». Available at: https://bloomchain.ru/newsfeed/u-portala-gosuslug-poyavitsya-svoya-alisa/?fbclid=IwAR2dzuOC9ijMJ4D5l-eblrNX3CiNg32z_EGM14go0_XH6I1vJKzQqZsiMXg (in Rus)
20. E. Filinova. Features of perception of the Alice class assistant by people with different types of temperament. *Problemy teorii i praktiki sovremennoj psihologii. Materialy XVIII Vserossiyskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem*. 2019. pp. 39–41 (in Rus)
21. R. Khristoforov. NASA will send into space the voice assistant. *Novosti kosmosa i astronomii*. Available at: https://rwspace.ru/news/nasa-otpraviv-v-kosmos-golosovogo-pomoshhnika.html?fbclid=IwAR2PxCyq1qp_IUxolUPs0FfMv-Lc-phV5pM08M5yfHH7TCNqPKSfdT0xajE (in Rus)