



Столыпинский  
вестник

Научная статья

Original article

УДК 614.8+351.861

## ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СИСТЕМЕ-112 USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE SYSTEM-112

**Москвина Наталья Вячеславовна**, младший научный сотрудник научно-исследовательского центра, ФГБУ Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России (Федеральный центр науки и высоких технологий) (121352 Россия, г. Москва, Давыдовская, 7), тел. 8(903) 735-15-45, ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-0747-2963>, [natkamoskvina@mail.ru](mailto:natkamoskvina@mail.ru)

**Moskvina Natalia Vyacheslavovna**, Junior Researcher at the Research Center, FSBI All-Russian Research Institute for Civil Defense and Emergency Situations of the Ministry of Emergency Situations of Russia (Federal Center for Science and High Technologies) (121352 Russia, Moscow, Davydkovskaya, 7), tel. 8(903) 735-15-45, ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-0747-2963>, [natkamoskvina@mail.ru](mailto:natkamoskvina@mail.ru)

**Аннотация.** В статье рассмотрена возможность применения технологий искусственного интеллекта в рамках развития функциональности системы вызова экстренных оперативных служб по единому номеру «112». Проводится рассмотрение опыта использования искусственного интеллекта в аналогичных системах за рубежом. Описаны преимущества и недостатки применения искусственного интеллекта в системах обработки экстренных вызовов. На основе обзора литературы и описаний примеров использования выделен

предварительный перечень перспективных технологий искусственного интеллекта для исследования возможности их применения в системе-112: (1) использование чат-ботов для организации интерактивных голосовых помощников и снижения нагрузки на операторов; (2) интеграция систем-112 с социальными сетями на основе использования искусственного интеллекта для формирования глубокой аналитики для улучшения реагирования на ЧС; (3) создание систем поддержки принятия решений для помощи операторам системы-112 с использованием новых технологий на основе предиктивной аналитики.

**Abstract.** The article considers the possibility of using artificial intelligence technologies as part of the development of the functionality of the emergency call system for a single number "112". The experience of using artificial intelligence in similar systems abroad is being considered. The advantages and disadvantages of using artificial intelligence in emergency call processing systems are described. Based on a review of the literature and descriptions of use cases, a preliminary list of promising artificial intelligence technologies for investigating the possibility of their application in the system-112 is highlighted: (1) using chatbots to organize interactive voice assistants and reduce the load on operators; (2) integration of systems-112 with social networks based on the use of artificial intelligence to form deep analytics to improve emergency response; (3) creation of decision support systems to assist system-112 operators using new technologies based on predictive analytics.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, прогнозирование, нейронные сети, система вызова экстренных оперативных служб по единому номеру «112», чрезвычайные ситуации

**Keywords:** artificial intelligence, forecasting, neural networks, emergency call system by a single number "112", emergencies

Чрезвычайные ситуации (ЧС) становятся все более частыми, разнообразными и сложными в мировом масштабе, и требуют новых подходов и технологий для эффективного решения возникающих проблем.

Ценность и актуальность применения инноваций (а следовательно и их изучения) при реагировании на ЧС заключается в том, что новые технологии и методы, разрабатываемые в настоящее время, в самом ближайшем будущем помогут увеличить скорость реакции и точность принимаемых решений в условиях кризиса, что, в свою очередь, позволит ускорить реакцию на чрезвычайные ситуации, уменьшить ущерб и спасти больше жизней.

Целью данной статьи является рассмотрение возможности применения искусственного интеллекта (ИИ) в рамках развития функциональности системы вызова экстренных оперативных служб по единому номеру «112» (система-112).

В качестве задач исследования выступают:

- рассмотрение опыта использования ИИ в аналогичных системах за рубежом;
- определение преимуществ и недостатков применения ИИ в системе-112;
- формирование предварительного перечня технологий для дальнейшего исследования возможности применения в системе-112.

При рассмотрении применения инноваций в реагировании на чрезвычайные ситуации возможны несколько методов исследования: проведение анализа рынка, экспертные оценки, лабораторные исследования и полевые испытания, моделирование с помощью компьютерных симуляций и т.д. Но в настоящей статье будут применены следующие:

- рассмотрение примеров использования (кейс-стади), в которых изучается использование ИИ в автоматизированных системах вызова экстренных оперативных служб;
- анализ литературы, в которой рассматриваются статьи, публикации и другие материалы, посвященные применению ИИ в области реагирования на чрезвычайные ситуации применительно к таким автоматизированным системам.

В результате исследования должны быть выявлены перспективные технологии для использования в системе-112.

Начнем с того, что номер «112» – это первый источник связи во время любой чрезвычайной ситуации. Центры обработки вызовов и так перегружены звонками в обычный день, а в случае ЧС это число увеличивается в несколько раз. Кроме того, некоторые субъекты Российской Федерации испытывают трудности с заполнением вакансий операторов для системы-112 [1], что не позволяет формировать полную смену на рабочий день. Количество людей-операторов определяет количество вызовов, которые центр обработки вызовов может обработать в любой заданный момент. Если количество звонков превышает количество операторов, абоненты переводятся в режим ожидания. Во время чрезвычайных событий центры обработки вызовов переполняются экстренными вызовами. Часто звонящие – просто свидетели, пытающиеся сообщить о том, что они видели. Многие из них вешают трубку, если на их звонок не отвечают быстро.

Искусственный интеллект может быть использован для обработки вызовов в случае нехватки операторов. Это можно сделать с помощью автоматических систем, использующих технологии голосового распознавания и естественной обработки языка для понимания запросов пользователей и предоставления им соответствующей информации или инструкций. Эти системы могут помочь сократить время ожидания для вызывающих, так как системы ИИ могут быстро обрабатывать запросы и предоставлять ответы на наиболее распространенные вопросы.

Сейчас активное распространение получили так называемые чат-боты. Одним из главных преимуществ использования чат-ботов для обработки экстренных вызовов является то, что они могут обрабатывать большой объем звонков быстро и эффективно, не требуя участия живых операторов. Это может быть особенно полезно в случаях, когда многие звонки поступают одновременно. Чат-боты также могут быть настроены на автоматическое сбор информации о звонках, таких как местоположение и характер проблемы, что может помочь операторам сосредоточиться на наиболее критических вызовах. Кроме того, использование чат-ботов может снизить затраты на оперативную

поддержку, поскольку наиболее частые и рутинные запросы могут быть автоматизированы. Наконец, чат-боты также могут быть настроены на моментальную отправку уведомлений и инструкций, например, в случае надвигающегося стихийного бедствия или другого экстренного события.

Так стартап Rescue создал бота, который отправляет сигнал бедствия семье и друзьям через чат-приложения Facebook Messenger, WhatsApp, Slack и SMS [2]. Испытания чат-бота прошли Сан-Франциско в 2019 году. Однако распространения он не получил, и компания-разработчик прекратила существование.

Ассоциация коммуникаций общественной безопасности (APCO) использовала IBM Watson [3] для прослушивания звонков, входящих на номер «911». Эта инициатива направлена на то, чтобы помочь центрам экстренных вызовов улучшить работу с помощью программ преобразования речи в текст и аналитики Watson. Используя функцию Watson по преобразованию речи в текст, контекст каждого вызова передается в аналитическую программу ИИ, что позволяет анализировать большие объемы информации и разрабатывать решения по улучшению того, как центры общественной безопасности реагируют на чрезвычайные ситуации. Это также помогает сократить время вызова, предоставлять точную информацию и ускорять работу экстренных служб [4].

Системы искусственного интеллекта могут анализировать тон голоса на предмет срочности, фильтруя избыточные или менее срочные вызовы и расставляя приоритеты в зависимости от чрезвычайной ситуации. Blueworx — это мощная платформа интерактивного голосового меню (IVR), которая использует ИИ для замены сотрудников центра обработки вызовов. Механизм ИИ обеспечивает интеллектуальную маршрутизацию вызовов, упреждающие исходящие уведомления, единую систему обмена сообщениями и интерактивный голосовой ответ [5].

Не смотря на очевидные достоинства чат-боты имеют ряд недостатков:

- ограниченность: чат-боты не могут заменить живого оператора в случаях, где требуется индивидуальный подход, например, если вызывающий находится в состоянии паники или не может ясно объяснить свою проблему;
- ошибки в распознавании речи: в случаях, когда вызывающий неясно говорит или если в фоне есть шумы, чат-боты могут ошибаться в распознавании речи, что может привести к неправильной обработке вызова;
- низкая скорость: хотя чат-боты могут обрабатывать большой объем звонков, они не всегда могут обеспечить такую же скорость обработки, как живой оператор;
- проблемы с конфиденциальностью: в случаях, когда вызывающие предоставляют личную информацию, такую как медицинские данные, может быть проблематично обеспечить защиту конфиденциальности.
- ограниченность функций: чат-боты могут быть ограничены в своих возможностях, и не могут обеспечить такую же широкую гамму сервисов, как живой оператор.

Помимо обработки вызовов чат-боты могут взаимодействовать с заявителями, находящимися вблизи ЧС, через популярные каналы социальных сетей и просить их загрузить информацию, такую как местоположение, фотографии, видео и т.п. Затем ИИ может проверить эту информацию из других источников и передать соответствующие детали экстренной оперативной службе. Этот тип информации может помочь в оценке ущерба в режиме реального времени и поможет расставить приоритеты в усилиях по реагированию. Например, ИИ для цифрового реагирования (AIDR), которая доступна по адресу <http://aidr.qcri.org/> — бесплатная и открытая платформа, которая использует машинный интеллект для автоматической фильтрации и классификации сообщений в социальных сетях, связанных с чрезвычайными ситуациями, катастрофами и гуманитарными кризисами. Для этого она использует ключевые слова и хештеги. Целью AIDR является классификация сообщений, которые люди публикуют во время стихийных бедствий, по набору определенных пользователем категорий информации. С этой целью система

непрерывно получает данные из Twitter, обрабатывает их (с использованием технологий классификации машинного обучения) и использует участие людей (через краудсорсинг) в режиме реального времени. Программа AIDR была успешно протестирована для классификации информативных и неинформативных твитов в обработке изображений (фото) оползней [6]. На базе AIDR проводились эксперименты по построению автоматической системы интерпретации сообщений в социальных медиа (Automatic Social Media Interpretation System – ASIMS) [7]. Было проведено несколько экспериментов для оценки каждого отдельного модуля, входящего в состав системы ASIMS, в контексте различных чрезвычайных ситуаций, вызванных землетрясениями, наводнениями, ураганами, столкновениями и террористическими атаками. Тесты были разделены на две основные группы: тесты, выполняемые во время ЧС, и тесты, выполняемые после ЧС. Результаты, полученные в результате тестового сценария, подчеркивают эффективность системы ASIMS и огромные возможности, полученные в результате анализа твитов, опубликованных онлайн жителями городов во время и сразу после чрезвычайных событий, таких как землетрясения, наводнения, террористические атаки и т.д.

Недостатками использования ИИ для взаимодействия с заявителями в социальных сетях являются:

- недостаточная надежность: ИИ все еще не является идеальной технологией и может содержать ошибки в работе, в критических ситуациях, таких как чрезвычайные ситуации и аварии, любая ошибка может иметь серьезные последствия;

- низкая скорость реакции: ввиду потребности в больших вычислительных ресурсах некоторые системы ИИ могут работать медленно, что может быть неприемлемо в случае онлайн обработки данных аварийных ситуаций, где скорость реакции важна;

- сложность внедрения: использование ИИ для автоматизации быстрого реагирования требует значительных инвестиций и усилий по

разработке и внедрению системы, что может быть сложным и затратным процессом для многих организаций;

- недостаток взаимодействия с человеком (извлечение информации ведется на основе не всегда точной информации, размещенной человеком в социальной сети часто при невозможности ее уточнения): некоторые решения ИИ могут быть приняты без учета человеческого мнения, что может привести к неточным решениям и нежелательным последствиям.

Машинное обучение и другие подходы ИИ не ограничиваются оценкой ситуации во время и после ЧС и могут анализировать прошлые события для выявления и извлечения закономерностей для предиктивной аналитики. Большое количество подходов к обучению используются для выявления областей риска и улучшения прогнозирования будущих событий. Например, алгоритмы кластеризации могут классифицировать данные о бедствиях на основе размера причиненного ущерба, могут идентифицировать и разделять климатические модели, которые могут вызвать локальные погодные явления и т.п.

Кроме того, методы прогнозной аналитики также могут обеспечить понимание последствий стихийных бедствий. Нейронные сети используют такую информацию, как регион, страна и тип стихийного бедствия, для прогнозирования потенциального воздействия с оценкой материального ущерба и возможных жертв.

Optima Predict [8], пакет программного обеспечения от Intermedix, позволяет проводить дискретное моделирование чрезвычайных событий до того, как они произойдут. С помощью Optima Predict можно выполнить подробный сравнительный анализ исторических и смоделированных данных практически по любому аспекту производительности. Программное обеспечение определяет географические кластеры зарегистрированных инцидентов до того, как люди заметят тенденцию, а затем предупреждает об этом ключевых должностных лиц. Данные также могут быть синхронизированы с FirstWatch – системой ситуационной осведомленности / мониторинга с доступом через Интернет,

которая преобразует исходные данные в полезную информацию для поддержки органов общественной безопасности и медицинских учреждений и улучшения результатов лечения пациентов. Первоначально в 2013 году этот проект был начат департаментом пожарной охраны округа Принс-Джордж (округ в центральной части штата Мэриленд, непосредственно на восток от Вашингтона, часть городской агломерации Вашингтон — Балтимор). В последующие годы доступ к системе предоставили пожарным подразделениям и службе скорой медицинской помощи (EMS) по всей Северной Америке.

Однако, важно помнить, что такие системы не могут заменить человека в обработке экстренных вызовов в 100% случаев. В некоторых ситуациях при оказании первой медицинской помощи, необходимо наличие опытных и обученных специалистов, которые могут быстро принимать решения и оказывать помощь в критических ситуациях.

Как и любая развивающаяся технология, ИИ также будет опираться на свои существующие возможности с учетом недостатков. В целом можно сказать, что нейронные сети могут быть очень полезны для предиктивной аналитики в кризисных ситуациях по нескольким причинам:

- автоматизация и оптимизация процессов: нейронные сети позволяют автоматизировать и оптимизировать процессы, связанные с обработкой и анализом больших объемов данных, что может значительно сократить время и усилить точность прогнозирования;
- обнаружение паттернов и трендов: нейронные сети могут обнаруживать паттерны и тренды в данных, которые могут быть неочевидными для человека;
- антикризисное управление: использование нейронных сетей для предиктивной аналитики позволяет быстро прогнозировать возможные кризисные ситуации и принимать соответствующие меры, чтобы предотвратить или смягчить последствия;

- оптимизация ресурсов: благодаря более точному и предсказуемому управлению ресурсами, можно сократить затраты и повысить эффективность работы организации в кризисных условиях.

Несмотря на то, что нейронные сети могут быть очень полезны для предиктивной аналитики в кризисных ситуациях, есть и некоторые недостатки использования этой технологии:

- сложность интерпретации результатов: из-за сложности работы нейронных сетей, результаты их работы могут быть трудны для интерпретации, и неочевидны для людей, что может вызывать сомнения, особенно если результат противоречит опыту;

- необходимость большого объема данных: нейронные сети требуют большого объема данных для обучения, поэтому в случае отсутствия достаточного количества информации эффективность работы сети может быть низкой;

- неточность прогнозов: как и любая технология, нейронные сети не могут гарантировать 100% точность прогнозов, поэтому при принятии решений необходимо учитывать возможность ошибок;

- низкая скорость работы: для работы нейронных сетей необходимо значительное количество вычислительной мощности, поэтому скорость работы может быть низкой, что может быть неприемлемо в кризисных ситуациях, где каждая секунда имеет значение.

Последние достижения в области облачных технологий и многочисленные инструменты с открытым исходным кодом позволили использовать ИИ практически без первоначальных инвестиций в инфраструктуру. Даже организации с ограниченными ресурсами могут теперь создавать сложные модели для решения различных задач в области сбора информации о ЧС.

На основе обзора литературы и описаний примеров использования можно выделить три перспективные области возможного использования систем ИИ применительно к системе-112:

- 1) Использование чат-ботов и ИИ для организации интерактивных IVR систем и снижения нагрузки на операторов;
- 2) Интеграция систем-112 с социальными сетями на основе использования ИИ для формирования глубокой аналитики для улучшения реагирования на ЧС;
- 3) Создание систем поддержки принятия решений для помощи операторам системы-112 с использованием новых технологий на основе предиктивной аналитики на базе ИИ.

### Литература

1. Челябинская область: В регионе не хватает диспетчеров для «Системы-112»// ВЕСТНИК ГЛОНАСС» – URL: <http://vestnik-glonass.ru/news/intro/chelyabinskaya-oblast-v-regione-ne-khvataet-dispatcherov-dlya-sistemy112/> (дата обращения: 07.04.2023). – Текст: электронный.
2. 5 emergency chat services with the power to save lives // VentureBeat – URL: <https://venturebeat.com/business/5-emergency-chat-services-with-the-power-to-save-lives/> (дата обращения: 07.04.2023) – Text: electronic.
3. IBM Watson is AI for business // The IBM company official site – URL: <https://www.ibm.com/watson> (date of access: 07.04.2023) – Text: electronic.
4. “911, This Is Siri, What’s Your Emergency?” – Integrating Chatbots Into Public Safety Communications // The Police Chief – URL: <https://www.policechiefmagazine.org/911-this-is-siri-whats-your-emergency/?ref=958924afcb52272c1b28873e120e31e3> (date of access: 07.04.2023) – Text: electronic.
5. Jason Bloomberg, Reinventing Interactive Voice Response For The Digital Era // Forbes – URL: <https://www.forbes.com/sites/jasonbloomberg/2017/12/27/reinventing-interactive-voice-response-for-the-digital-era/?sh=465fc7ab722e> (date of access: 07.04.2023) – Text: electronic.

6. Catherine V.L. Pennington, Remy Bossu, Ferda Ofli, Muhammad Imran, Umair Qazi, Julien Roch, Vanessa J. Banks, A near-real-time global landslide incident reporting tool demonstrator using social media and artificial intelligence // International Journal of Disaster Risk Reduction 77 (2022) – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212420922003089> (date of access: 07.04.2023) – Text: electronic.
7. Marco Vernier, Manuela Farinosi, Alberto Foresti and Gian Luca Foresti, Automatic Identification and Geo-Validation of Event-Related Images for Emergency Management // Information, Volume 14, Issue 2 (February 2023) – URL: <https://www.mdpi.com/2078-2489/14/2/78> (date of access: 07.04.2023) – Text: electronic.
8. CSAM Optima Predict // CSAM Software Solutions – URL: <https://www.csamhealth.com/solutions/public-safety/csam-optima-predict/> (date of access: 07.04.2023) – Text: electronic.

#### **References**

1. Chelyabinsk region: There are not enough dispatchers for Sistema-112 in the region // BULLETIN OF GLONASS – URL: <http://vestnik-ghlonass.ru/news/intro/chelyabinskaya-oblast-v-regione-ne-khvataet-dispatcherov-dlya-sistemy112/> (date of access: 07.04.2023). – Text: electronic.
2. 5 emergency chat services with the power to save lives // VentureBeat – URL: <https://venturebeat.com/business/5-emergency-chat-services-with-the-power-to-save-lives/> (дата обращения: 07.04.2023) – Text: electronic.
3. IBM Watson is AI for business // The IBM company official site – URL: <https://www.ibm.com/watson> (date of access: 07.04.2023) – Text: electronic.
4. “911, This Is Siri, What’s Your Emergency?” – Integrating Chatbots Into Public Safety Communications // The Police Chief – URL: <https://www.policechiefmagazine.org/911-this-is-siri-whats-your-emergency/?ref=958924afcb52272c1b28873e120e31e3> (date of access: 07.04.2023) – Text: electronic.

5. Jason Bloomberg, Reinventing Interactive Voice Response For The Digital Era // Forbes – URL: <https://www.forbes.com/sites/jasonbloomberg/2017/12/27/reinventing-interactive-voice-response-for-the-digital-era/?sh=465fc7ab722e> (date of access: 07.04.2023) – Text: electronic.
6. Catherine V.L. Pennington, Remy Bossu, Ferda Ofli, Muhammad Imran, Umair Qazi, Julien Roch, Vanessa J. Banks, A near-real-time global landslide incident reporting tool demonstrator using social media and artificial intelligence // International Journal of Disaster Risk Reduction 77 (2022) – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212420922003089> (date of access: 07.04.2023) – Text: electronic.
7. Marco Vernier, Manuela Farinosi, Alberto Foresti and Gian Luca Foresti, Automatic Identification and Geo-Validation of Event-Related Images for Emergency Management // Information, Volume 14, Issue 2 (February 2023) – URL: <https://www.mdpi.com/2078-2489/14/2/78> (date of access: 07.04.2023) – Text: electronic.
8. CSAM Optima Predict // CSAM Software Solutions – URL: <https://www.csamhealth.com/solutions/public-safety/csam-optima-predict/> (date of access: 07.04.2023) – Text: electronic.

© Москвина Н.В., 2023 Научный сетевой журнал «Столыпинский вестник» №4/2023.

Для цитирования: Москвина Н.В. ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СИСТЕМЕ-112// Научный сетевой журнал «Столыпинский вестник» №4/2023.