

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ
INFORMATION TECHNOLOGY AND TELECOMMUNICATIONS

УДК 004.056



DOI: 10.21822/2073-6185-2024-51-1-166-172

Обзорная статья/Review article

**Применение миварных экспертных систем
в борьбе с телефонным мошенничеством**

У.А. Михалёва

Северо-восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова,
677000, г. Якутск, ул. Белинского, д. 58, Россия

Резюме. Цель. В настоящее время не существует комплексного подхода к решению проблем телефонного мошенничества. Несмотря на повсеместное информирование граждан о телефонном мошенничестве через средства массовой информации, количество пострадавших от этого вида мошенничества изо дня в день растет. Целью исследования является обоснование целесообразности использования миварных технологий в составе экспертной системы для борьбы с телефонным мошенничеством. **Метод.** В данной статье используются следующие методы: описание, анализ, дедукция. **Результат.** Проведенный анализ использования миварных экспертных систем в различных областях жизни позволил сделать вывод о целесообразности их применения в борьбе с телефонным мошенничеством. **Вывод.** Выводы, сделанные в данной работе, могут послужить основанием для дальнейших исследований по направлению, а также основанием для разработки и внедрения миварных экспертных систем в борьбе с телефонным мошенничеством.

Ключевые слова: мошенничество, телефонное мошенничество, социальная инженерия, претекстинг, миварная технология, экспертная система, миварная экспертная система

Для цитирования: У.А. Михалёва. Применение миварных экспертных систем в борьбе с телефонным мошенничеством. Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. 2024; 51(1):166-172. DOI:10.21822/2073-6185-2024-51-1-166-172

**Application of mivar expert systems
in the fight against telephone fraud**

U.A. Mikhaleva

M.K. Ammosov North-Eastern Federal University,
58 Belinsky St., Yakutsk 677000, Russia

Abstract. Objective. Currently, there is no comprehensive approach to solving the problems of telephone fraud. Despite the widespread awareness of citizens about telephone fraud through the media, the number of victims of this type of fraud is growing day by day. The purpose of the study is to substantiate the possibility of using mivar technologies as part of an expert system to combat telephone fraud. **Method.** This article uses the following methods: description, analysis, deduction. **Result.** The analysis of the use of mivar expert systems in various areas of life allowed us to conclude that their use in the fight against telephone fraud is appropriate. **Conclusion.** The conclusions drawn in this work can serve as the basis for further research in this area, as well as the basis for the development and implementation of mivar expert systems in the fight against telephone fraud.

Keywords: fraud, telephone fraud, social engineering, pretexting, mivar technology, expert system, mivar expert system

For citation: U.A. Mikhaleva. Application of mivar expert systems in the fight against telephone fraud. Herald of Daghestan State Technical University. Technical Sciences. 2024; 51(1): 166-172. DOI:10.21822/2073-6185-2024-51-1-166-172

Введение. Мошенничество, как отдельный вид преступления, существует еще со времен Римской империи. С развитием информационно-телекоммуникационных средств, телефонное мошенничество приобрело свою «популярность».

В настоящее время сложно найти человека, которому ни разу не звонили неизвестные абоненты с целью уточнения персональных данных, информирования о новой индивидуальной акции при приобретении каких-то товаров или услуг и т.п., которые в итоге ведут к хищению денег с банковских счетов. Правоохранительные органы и кредитно-финансовые организации с помощью постоянного информирования населения через средства массовой информации и двухфакторного уточнения данных через консультационные центры при сьеме денег, пытаются уменьшить количество пострадавших от этого вида мошенничества, но тем не менее их количество изо дня в день растет.

В настоящее время телефонное мошенничество привлекает внимание не только сотрудников правоохранительных органов, но и научное сообщество. Есть много научных трудов на эту тему в области криминалистики, психологии, социологии, компьютерной сфере, телекоммуникации и информационной безопасности.

С учетом того, что телефонное мошенничество совершается дистанционно, используя телекоммуникационные технологии, существует множество программных продуктов, которые позволяют мошенникам реализовывать различные преступные схемы, например, подмену телефонного номера. Вслед за ними были разработаны программные продукты, обнаруживающие подмену телефонных номеров и автоматического их блокирования в зоне ответственности телекоммуникационных компаний. Но тем не менее проблема телефонного мошенничества не исчезла, а приобрела новые схемы нападения – психологическое воздействие на человека такое, как страх, в следствии чего, появляется спешка, потерянности. Человеком управляет чувство страха, беспокойства, волнения, а разум блокируется. Учитывая возможности применения искусственного интеллекта в различных сферах нашей жизни, есть попытки применения его в решении задач социальной инженерии и в лингвистике. Для таких систем самым сложным является вопрос принятия решения в условиях неопределенности на основе неполной или нечеткой информации. Как раз для таких ситуаций для повышения качества принятия решений можно воспользоваться возможностями экспертной системы. [1]

Постановка задачи. Так как телефонное мошенничество ориентируется на правильное ведение диалога, жертве чаще всего сложно избежать плохого последствия. Данный факт говорит о том, что речь может быть разнообразна и богата в зависимости от тематики беседы, что простые программные продукты, использующиеся методы математической лингвистики бессильны в силу простоты математического аппарата. Для принятия решения после анализа диалога, необходимо максимально правильно понимать семантику естественного языка речи говорящих.

Цель работы – обоснование возможности применения миварных технологий в составе экспертной системы для борьбы с телефонным мошенничеством. Основными задачами ттследования являлись:

1. Исследовать возможности применения экспертных систем в распознавании телефонных мошенников.
2. Доказать целесообразность использования миварных технологий для распознавания семантики диалоговой речи.

Методы исследования. Согласно теории К. Нейлора, экспертная система – это «система, объединяющая возможности компьютера со знаниями и опытом эксперта в такой форме, что система может предложить разумный совет или осуществить разумное решение поставленной задачи». [2]

В крупном электронном портале выбора технологий и поставщиков приведено следующее определение «экспертная система – система искусственного интеллекта, включающая знания об определенной слабо структурированной и трудно формализуемой узкой

предметной области и способная предлагать и объяснять пользователю разумные решения» [3]. В электронной аналитической платформе, которая позволяет проводить анализ данных любого уровня сложности без программирования, было сделано следующее заключение «экспертные системы предназначены для решения сложных задач на основе рассуждений с использованием знаний, представленных, главным образом, в виде правил «если, то», а не с помощью обычного процедурного кода» [4].

Типовая структура экспертной системы приведена на рис.1.

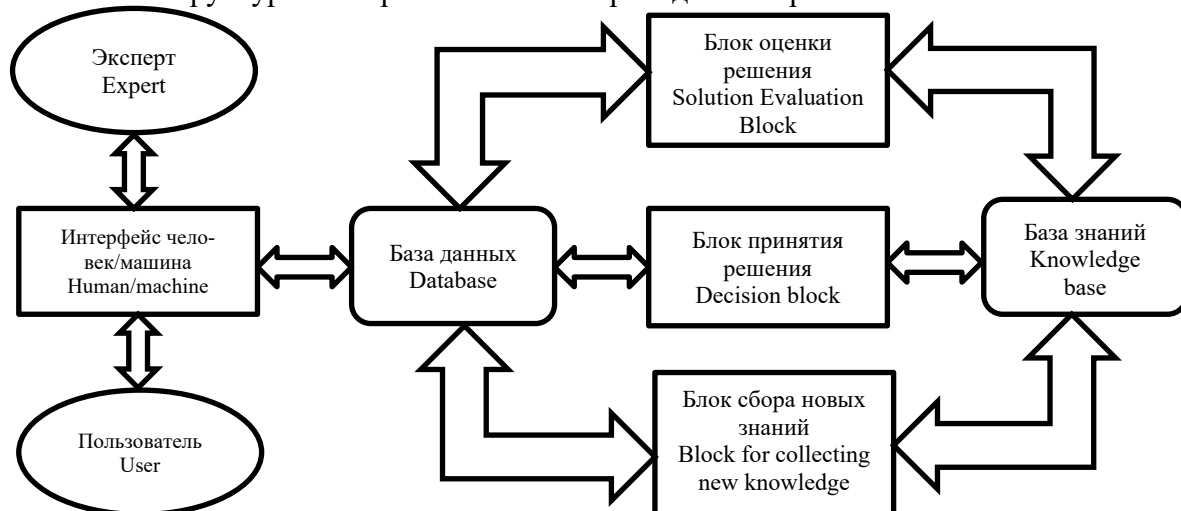


Рис. 1. Типовая структура экспертной системы
Fig. 1. Typical structure of an expert system

База знаний о предметной области является ключевым элементом любой экспертной системы. Учитывая, что мы работаем с задачами по борьбе с телефонным мошенничеством, база знаний должна содержать массив данных всевозможных реплик телефонных мошенников. Поскольку система будет работать с репликами на естественном языке, то целесообразно построить семантическую сеть на основе миварных технологий.

База данных любой экспертной системы содержит информацию о текущем состоянии системы. В данной базе временно будут находиться исходные и промежуточные данные решаемой в текущий момент задачи.

Блок принятия решения является важной частью экспертной системы. Он производит поиск подходящих данных в базе знаний, сравнивает и согласовывает их с данными, которые поступили. Данный блок формирует выводы по решаемой задаче. Другими словами, он осуществляет проверку гипотезы о телефонном мошенничестве.

Блок сбора новой информации и блок оценки решения обеспечивают доступ разработчика экспертной системы к базам знаний и данных для наполнения системы новой информацией. Данные блоки очень важны для правильного функционирования экспертной системы, так как важно иметь открытый доступ для внесения изменений и/или корректировки существующих знаний при анализе диалога телефонных мошенников.

Основные ограничения для создания экспертных систем в системе противодействия телефонному мошенничеству составляют:

1. Богатство и разнообразие естественного языка в зависимости от тематики и стиля общения;
2. Возможность наличия у слова нескольких лексических значений.

Вышеприведенные ограничения создают серьезную проблему для распознавания смысла диалога, понимания мотива в репликах мошенника.

В исследованиях Л.Е. Адамовой, О.О. Варламова, С.А. Тонояна приведено: «Миварный подход к формальному представлению термина «понимание смысла текста» состоит в следующем. Выделены пять уровней работы с текстом: наборы символов, неправильные словоформы, словоформы, слова и концепты. Отметим, что связи между элементами уровней могут быть как четкими (однозначными), так и нечеткими или вероятностными.». [5] В

статье Д.А. Павловой «Миварный подход состоит из миварной технологии накопления информации, предназначенной для хранения информации с изменением ее структуры, и миварной технологии обработки информации, предназначенной для обработки информации и ее логического вывода» [6]. Основоположителем применения миварного подхода в решении различных практических задач является д.т.н. Варламов Олег Олегович. В своих научных трудах, на которые ссылаются другие научные исследователи, О.О. Варламов дает определение мивара, как «Мивар (Многомерная информационная варьирующаяся адаптивная реальность) – представление данных на основе гносеологических понятий Вещь, Свойство, Отношение». [7] Д.т.н. О.О. Варламов разработал три основные технологии в миварном подходе «технология накопления данных, технология обработки информации, технология системного анализа» [8].

В работах [9-12] описана существующая проблема неточности понимания смыслов текстов из-за простоты математического аппарата, используемого для математической лингвистики. В задачах выявления телефонных мошенников важную роль играет именно понимание речи говорящих и распознавание мотива мошенника во избежание последствий жертвы. Как отмечают лингвисты, речь является не только средством коммуникации, но и средством мышления и образа жизни. В статье [6] д.т.н. Варламова О.О. отмечено, что «В основе миварного подхода была положена модель трехуровневого представления текстов: словоформы, слова, концепты (понятия, для которых «однозначно» зафиксирован смысл). Фактически, концепты – это аналоги конкретных описаний значений слов из толковых словарей. Каждый концепт является уникальным, и для него фиксируется контекст и виртуальная личность. При миварном подходе надо определять не только контекст текста, но и персонажа (виртуальную личность), который употребляет эти слова». В работе [9] показана структура подсистемы «Обучение» на миварных сетях (рис.2).

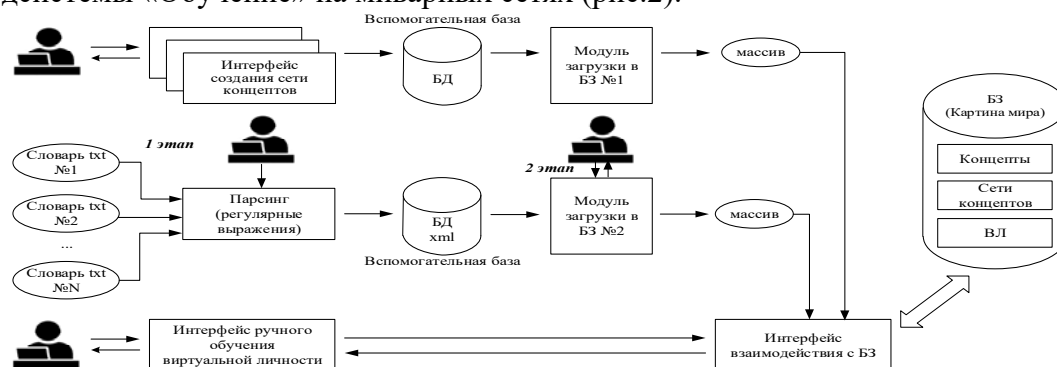


Рис. 2. Структура подсистемы «Обучение» на миварных сетях [9]

Fig. 2. Structure of the “Training” subsystem on mivar networks [9]

Полученная миварная сеть может работать с множеством правил в реальном времени, что делает ее возможной для использования в экспертных системах в обнаружении телефонных мошенников в режиме реального времени.

Обсуждение результатов. В связи с тем, что телефонное мошенничество не теряет свою «популярность», а существующие методы защиты не устраняют проблему, использование современных интеллектуальных систем в этой области очень актуально. Создание экспертной системы с использованием миварных технологий позволит удаленно блокировать или прерывать «подозрительные» звонки, носящие мошеннический характер.

Использование миварных экспертных сетей в решении практических задач не ново. Данные системы используются в различных системах принятия решений, в робототехнике, научных исследованиях, медицине. В работе [13] приведен обзор использования миварных экспертных систем в решении 18 практических задач в разных областях жизнедеятельности. Все эти системы, описанные в работе [13] обрабатывают большое количество правил «Если..., то...» в режиме реального времени. В работе [14] авторами предлагается использование миварных экспертных сетей в кинематографе и образовании. В статье [15] приведено одно из успешных применений миварных экспертных систем в составе программного про-

дукта МИПРА для ускорения времени построения алгоритма для решения задач планирования действий робота по перестановке кубиков. Применение миварных экспертных систем рассматривается в том числе и в психодиагностике [16]. В работе [17] авторами показано целесообразность объединения возможностей экспертных систем и методов распознавания образов для решения некоторых задач информационной безопасности. В статье [18] предложена модель использования миварных экспертных систем в выборе средств технической защиты информации.

В решениях проблем понимания естественного языка миварные технологии начали применяться с 2012 года [11]. Основой телефонного мошенничества является умение использовать нужные речевые формы для дестабилизации человека-жертвы. Телефонное мошенничество как вид социальной инженерии ориентирован на введение в заблуждение человека. Для этого у телефонного мошенника есть заранее подготовленные сценарии введения диалога. В зависимости от реакции собеседника-жертвы, он использует нужный вариант шаблона. К таким шаблонам можно отнести: выигрыш в лотерии, наследство от покойного родственника, попадание в беду знакомых и/или родственников, которым необходима срочная денежная помощь, информация о попытках похищения денежных средств из счета и т.п. Так как получаемая в данный момент информация от мошенника является неожиданной, человек теряется и становится уязвимым. Если в этот момент был бы эксперт, который тут же оценил ситуацию, узнал мотив мошенника, то можно было бы избежать денежных потерь.

В борьбе с телефонным мошенничеством основную роль играет понимание естественного языка говорящих и определение мотива говорящих на основе высказанных реплик. Есть много научных трудов в распознавании и понимании естественного языка в реальном времени. Разработаны чат-боты и виртуальные помощники, которые могут дать полноценные ответы на простые запросы. С более сложными запросами справляются виртуальные консультанты, в основе которых есть миварная технология. В работах [19, 20] написано использование экспертной системы в банковской сфере, в составе которой имеется миварная технология для понимания естественного языка. В работах [9, 20-22] были приведены возможности миварных технологий такие, как проводить обработку слов в тексте такие, как морфологическая, синтаксическая и семантическая. Данная возможность миварных технологий увеличила понимание естественного русского языка в чат-ботах и виртуальных помощниках.

Вывод. Из проведенного выше исследования видно, что в данное время миварные экспертные системы могут применяться в различных системах для решения непростых задач. В данное время они не применяются в решении проблем по борьбе с телефонным мошенничеством. Но в то же время проведенный анализ показывает целесообразность использования миварных экспертных систем в данной области, так как избежать денежных потерь от телефонного мошенничества можем только при вмешательстве в диалог в режиме реального времени.

В борьбе с телефонным мошенничеством помимо повышения уровня финансовой и цифровой грамотности населения, необходимо внедрять миварные экспертные системы для анализа телефонных звонков с незнакомых номеров. Потому что данные системы позволяют обрабатывать большое количество правил «если..., то...», понимать и обрабатывать семантику естественного языка в режиме реального времени, накапливать и обновлять знания, принимать правильные решения на основе сопоставления большого количества правил.

Библиографический список:

1. Н.Б. Культин. Экспертная система как инструмент поддержки принятия управленческих решений. // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. – 2011. – №3(121). – С. 139 – 141.
2. Нейлор К. Как построить свою экспертную систему: Пер, с англ. М.: Энергоатомиздат, 1991. 286 с.
3. https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%AD%D0%BA%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D1%8B Экспертные системы [Эл. рес.]. (дата обращения 10.10.2023).

4. Экспертная система (Expert system) [Электронный ресурс]. – URL: <https://wiki.loginom.ru/articles/expert-system.html> (дата обращения 10.10.2023).
5. Адамова Л.Е., Варламов О.О., Тоноян С.А. Результаты применения миварного подхода к пониманию смысла русских текстов. // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. –2017. –№ 6-2 (80). – С. 13-20.
6. Павлова Д.А. Миварные технологии. Применение миварных экспертных систем для решения практических задач. // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 5 (часть 1) – С. 62-65.
7. Варламов О.О. Практическая реализация линейной вычислительной сложности логического вывода на правилах «если-то» в миварных сетях и обработка более трех миллионов правил // Автоматизация и управление в технических системах. – 2013. – № 1. – С. 60–97.
8. Варламов О.О. Миварные технологии как некоторые направления искусственного интеллекта. // Проблемы искусственного интеллекта. – 2015. – № 1 (1). – С. 23-37.
9. Варламов О.О., Адамова Л.Е., Елисеев Д.В., Майборода Ю.И., Антонов П.Д., Сергушин Г.С., Чибирова М.О. Комплексное моделирование процессов понимания компьютерами смысла текстов, речи и образов на основе миварных технологий. // Искусственный интеллект. – 2013. – № 4. – С. 15-27.
10. Адамова Л.Е., Петерсон А.О., Протопопова Д.А., Скакунова Е.А., Варламов О.О. Исследование подходов и основных проблем понимания естественного русского языка. // Автоматизация и управление в технических системах. – 2014. – № 2(10). – С. 107-122.
11. Варламов О.О., Адамова Л.Е., Елисеев Д.В., Майборода Ю.И., Антонов П.Д., Сергушин Г.С., Чибирова М.О. О миварном подходе к моделированию процессов понимания компьютерами смысла текстов, речи и образов//Автоматизация и управление в технических системах. 2013. № 2(4). – С. 38-51.
12. Нагоева О.В., Макоева Д.Г., Гошкова Ф.М. Анализ состояния исследований и разработок в области систем понимания речи.// Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. –2016. –№6 (74). – С. 66-74.
13. Варламов О.О. Обзор 18 миварных экспертных систем, созданных на основе MOGAN. // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. –2021. –№ 3 (101). –С. 5-20.
14. Варламов О.О., Адамова Л.Е. Применение миварных технологий логического искусственного интеллекта для создания новых технологий в кинематографе и образовании. // Инновационные технологии в кинематографе и образовании. V Международная научно-практическая конференция. Материалы и доклады. Под общей редакцией О.Н. Раева. –2019. – С. 11-26.
15. Варламов О.О., Аладин Д.В. Успешное применение миварных экспертных систем для MIPRA – решения задач планирования действий робототехнических комплексов в реальном времени. // Радиопромышленность. –2019. –№ 3. –С.15–25.
16. Калашникова А.В., Коценко А.А., Сергеев И.В., Варламов О.О., Адамова Л.Е. Миварная экспертная система «Психодиагностика»// Естественные и технические науки. 2022. – № 6 (169). –С. 282-290.
17. Максимова А.Ю., Варламов О.О. Миварная экспертная система для распознавания образов на основе нечеткой классификации и моделирования различных предметных областей с автоматизированным расширением контекста.// Известия ЮФУ. Технические науки. –2011. –№ 12 (125). –С. 77-87.
18. Волков А.С., Королев С.В., Сальников В.В., Варламов О.О. О разработке миварной экспертной системы для выбора средств технической защиты информации. // Информация и образование: границы коммуникаций. –2023. –№ 15 (23). –С. 215-218.
19. Адамова Л.Е., Варламов О.О., Осипов В.Г., Чувилов Д.А. Реализация миварного виртуального текстового консультанта для внутреннего консалтинга в банковской сфере. // В сборнике: Модели мышления и интеграция информационно-управляющих систем (ММИИУС-2018). Материалы второй Международной научной конференции, посвящённой 25-летию юбилею Кабардино-Балкарского научного центра Российской академии наук. –2018. – С. 95-100.
20. Чувилов Дмитрий Алексеевич. Роль экспертной системы с текстовым естественно-языковым интерфейсом общения в повышении эффективности банковского сектора.// I-methods. –2019. –Т. 11. –№ 1. – С. 29-38.
21. Варламов О.О. Формализация термина «понимание смысла текста» на основе миварных технологий и концепции «Вещь-Свойство-Отношение». // Радиопромышленность. –2015. –№3. – С. 144-159.
22. Varlamov O.O., Adamova L.E., Eliseev D.V., Mayboroda Yu.I., Antonov P.D., Sergushin G.S., Chibirova M.O. Mivar thechnologies in mathematical modeling of natural language, images and human speech understanding // International Journal of Advanced Studies. –2013. –Т. 3. –№ 3. –P. 17-23.

References

1. N.B. Kultin. Expert system as a tool to support management decision making. *Scientific and technical statements of the St. Petersburg State Polytechnic University*. 2011; 3(121): 139 – 141. (In Rus)
2. Naylor C. How to build your own expert system: Translation from English. M.: Energoatomizdat. 1991; 286. (In Rus)
3. https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%AD%D0%BA%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D1%8B Expert systems. – (acces.10.10.2023). (In Rus)

4. Expert system. – URL: <https://wiki.loginom.ru/articles/expert-system.html> (accessed 10.10.2023). (In Rus)
5. Adamova L.E., Varlamov O.O., Tonoyan S.A. Results of applying the mivar approach to understanding the meaning of Russian texts. *News of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*. 2017; 6-2 (80): 13-20. (In Rus)
6. Pavlova D.V.A. Mivar technologies. Application of mivar expert systems to solve practical problems. *Modern high technology*. 2016; 5 (Part 1): 62-65. (In Rus)
7. Varlamov O.O. Practical implementation of linear computational complexity of logical inference based on “if-then” rules in mivar networks and processing of more than three million rules. *Automation and control in technical systems*. 2013; 1: 60–97. (In Rus)
8. Varlamov O.O. Mivar technologies as some areas of artificial intelligence. *Artificial Intelligence Problems*. 2015; 1(1): 3-37. (In Rus)
9. Varlamov O.O., Adamova L.E., Eliseec D.V., Mayboroda Yu.I., Antonov P.D., Sergushin G.S., Chibirova M.O. Complex modeling of the processes of computer understanding of the meaning of texts, speech and images based on mivar technologies. *Artificial intelligence*. 2013; 4: 15-27. (In Rus)
10. Adamova L.E., Peterson A.O., Protopopova D.A., Skakunova E.A., Varlamov O.O. Research of approaches and main problems of understanding the natural Russian language. *Automation and control in technical systems*. 2014; 2(10): 107-122. (In Rus)
11. Varlamov O.O., Adamova L.E., Eliseec D.V., Mayboroda Yu.I., Antonov P.D., Sergushin G.S., Chibirova M.O. On the mivar approach to modeling the processes of computers understanding the meaning of texts, speech and images. *Automation and control in technical systems*. 2013; 2(4): 38-51. (In Rus)
12. Nagoeva O.V., Maloeva D.G., Goshokova F.M. Analysis of the state of research and development in the field of speech understanding systems. *News of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*. 2016; 6 (74): 66-74. (In Rus)
13. Varlamov O.O. Review of 18 mivar expert systems based on MOGAN. *News of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*. 2021; 3 (101): 5-20. (In Rus)
14. Varlamov O.O., Adamova L.E. Application of mivar technologies of logical artificial intelligence to create new technologies in cinema and education. *Innovative technologies in cinema and education. V International scientific and practical conference. Materials and reports*. Under the general editorship of O.N. Raeva. 2019: 11-26. (In Rus)
15. Varlamov O.O., Aladin D.V. Successful application of mivar expert systems for MIPRA - solving problems of planning the actions of robotic systems in real time. *Radio industry*. 2019; 3: 15–25. (In Rus)
16. Kalashnikova A.V., Kotsenko A.A., Sergeev I.V., Varlamov O.O., Adamova L.E. Mivar expert system “Psychodiagnosics”. *Natural and technical sciences*. 2022; 6 (169): 282-290. (In Rus)
17. Maximova A.Yu., Varlamov O.O. Mivar expert system for pattern recognition based on fuzzy classification and modeling of various subject areas with automated context expansion. *News of the Southern Federal University. Technical science*. 2011; 12 (125): 77-87. (In Rus)
18. Volkov A.S., Korolev S.V., Salnikov V.V., Varlamov O.O. On the development of a mivar expert system for selecting means of technical information security. *Information and education: boundaries of communications*. 2023; 15 (23): 215-218. (In Rus)
19. Adamova L.E., Varlamov O.O., Osipov V.G., Chuvikov D.A. Implementation of a mivar virtual text consultant for internal consulting in the banking sector. In the collection: Models of thinking and integration of information management systems (MMIUS-2018). Materials of the Second International Scientific Conference dedicated to the 25th anniversary of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. 2018: 95-100. (In Rus)
20. Chuvikov Dmitriy Alexeevich. The role of an expert system with a text-based natural language communication interface in increasing the efficiency of the banking sector. *I-methods*. 2019; 11(1): 29-38. (In Rus)
21. Varlamov O.O. Formalization of the term “understanding the meaning of the text” based on mivar technologies and the concept of “Thing-Property-Relationship”. *Radio industry*. 2015; 3: 144-159. (In Rus)
22. Varlamov O.O., Adamova L.E., Eliseev D.V., Mayboroda Yu.I., Antonov P.D., Sergushin G.S., Chibirova M.O. Mivar technologies in mathematical modeling of natural language, images and human speech understanding. *International Journal of Advanced Studies*. 2013;3(3): 17-23.

Сведения об авторе:

Ульяна Анатольевна Михалёва, кандидат технических наук, доцент кафедры многоканальных телекоммуникационных систем института математики и информатики; uamikhaleva@mail.ru

Information about author:

Ulyana A. Mikhaleva, Cand. Sci. (Eng), Assoc. Prof., Department of Multichannel Telecommunication Systems of the Institute of Mathematics and Informatics; uamikhaleva@mail.ru

Конфликт интересов/Conflict of interest.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов/The author declare no conflict of interest.

Поступила в редакцию/ Received 25.11.2023.

Одобрена после рецензирования / Revised 29.12.2023.

Принята в печать/Accepted for publication 29.12.2023.