

УДК 004.8

А. В. Калач<sup>1,2</sup>, А. Ю. Мускатиньев<sup>3</sup>, В. В. Здольник<sup>4</sup>, А.С. Зацарин<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Воронежский институт ФСИИ России, Воронеж, Россия

<sup>2</sup>Уральский институт ГПС МЧС России, Екатеринбург, Россия

<sup>3</sup>Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, ФКУ «Государственные технологии», Москва, Россия

<sup>4</sup>Воронежский институт высоких технологий, Воронеж, Россия

## ОЦЕНКА РАЗМЕРА СТРАХОВЫХ ВЫПЛАТ (В РЕЗУЛЬТАТЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ) С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ, ОСНОВАННЫХ НА ПРАВИЛАХ

*Аннотация.* Интеллектуальные информационные системы стали неотъемлемой частью информационной инфраструктуры, использование которых охватывает многие сферы деятельности общества. Такого рода системы также используются в деятельности страховых компаний при оценке размера страховых выплат в случае наступления чрезвычайной ситуации. С одной стороны, многообразие существующих методов обработки данных, с другой специфичность самих чрезвычайных ситуаций побуждают широкий круг специалистов к поиску высокоэффективных методов, используемых в интеллектуальных информационных системах.

*Ключевые слова:* интеллектуальные информационные системы, страхование, чрезвычайная ситуация, управление.

Необходимость разрешения вопросов, связанных с обоснованием выбора методов, используемых в рамках функционирования интеллектуальных информационных систем в области страхования, определена современными тенденциями развития не только отечественного, но и международного страхового рынка.

Анализ страхования рисков агропромышленного сектора Российской Федерации [1], позволяют проследить ярко выраженную динамику роста застрахованных площадей сельскохозяйственных угодий с величины 1.2 млн га в 2018 года до 7.8 млн га в 2022 году (рисунок 1).



Рисунок 1 – Тенденция страхования рисков агропромышленного сектора в России

Также необходимо отметить, что в агропромышленном секторе в период с 2018 по 2021 год показатели страховых выплат [1] так же значительно увеличились, с 1.6 млрд российских рублей до 5.6 млрд российских рублей даже в условиях снижения показателя заявленных убытков в с/х секторе за 2022 год, общая положительная динамика роста страховых выплат сохраняется (рисунок 2).



Рисунок 2 – Размеры страховых выплат в с/х секторе

Негативная тенденция ежегодного увеличения количества чрезвычайных ситуаций присуща не только Российской Федерации, но и странам Центральной Азии [2], при этом негативные последствия распространяются на разные сферы экономики государств.

Определение эффективности функционирования любой системы напрямую зависит от определения критериев, по которым собственно и происходит оценивание, процесс оценивания эффективности информационных систем (ИС) используемых страховыми компаниями не является исключением.

Необходимо отметить, что использование страховыми компаниями корпоративных ИС осуществляется в рамках решения одной из главных задач любого страховщика, которой, безусловно, является задача эффективного использования собственного страхового капитала (фонда) в условиях оптимального использования дополнительных финансовых инструментов.

Размер капитала страховой компании [3] определяется по формуле (1), и естественно напрямую зависит от сопутствующих расходов:

$$K(t) = Ac(t - 1) + D(t - 1) + In(t - 1) - Ex(t - 1) \quad (1)$$

AC (authorized capital) – уставной фонд;

D (dividends) – дивиденды;

In (income) – доходы страховой компании от инвестиций;

Ex (expenses) – расходы страховой компании.

Под интеллектуальной информационной системой (ИИС) понимается ИС, которая при осуществлении комплекса мер поддержки принятия решений,

повсеместно реализует алгоритмы искусственного интеллекта (ИИ), при этом поиск информации и собственно управление реализуется в условиях возможного использования естественного языка человека [4].

Применение ИИС в деятельности страховых компаний играет важную роль при определении размера страховых выплат, в рамках возмещения ущерба, возникшего вследствие чрезвычайной ситуации, при этом использования именно ИИС обусловлено необходимостью, как учета, так и обработкой значительного массива данных, определяемых: классификацией ЧС и ущерба от ЧС [5,6]; многообразием форм организации страхового фонда [7]; отраслевыми категориями в области страхования [8]; «ролями» страхования [9] и др.

Реализация в ИИС страховыми компаниями методов представления знаний, основанных на правилах [10] характеризуется использованием:

- логических механизмов, реализующих процесс запоминания;
- распределенную базу данных;
- иерархией правил (инструкций);
- проблемно ориентированную стратегию управления.

Процесс построение архитектуры ИИС в целях решения задач, стоящих перед страховыми компаниями в процессе определения размера страховых выплат в случае возникновения ЧС, должен учитывать стохастическую природу последнего, а также:

- доступность информационных ресурсов и процессов;
- ограничения применения правил (инструкций);
- определяемые алгоритмы решения задач.

Под правилом [10] понимаем соответствующее множество (2):

$$R = \{Co, Af, Df\} \quad (2)$$

R (the rule) – правило;

Co (conditions) – условия правила;

Af (adding facts) – добавленные правилом факты;

Df (deleting facts) – удаленные правилом факты.

При этом факт использования правил, а также и результаты использования правил, должны быть отражены соответствующим образом в распределенной базе данных, с тем условием, что эта информация в дальнейшем будет использоваться ИИС.

Именно возможности современных систем управления базами данных (СУБД) [11] позволяют организовать хранение больших массивов данных с учетом формулируемых требований к таблицам и отношениям, а также обеспечивают заданное правилом (инструкцией) добавление и модификацию любого массива данных.

В основе реализации стратегий управлений лежат правила и результаты использования правил (хранящихся в СУБД), построение функциональных отношений между правилами и хранимой информацией, обеспечение поиска необходимого правила, применение необходимой последовательности правил при успешной реализации стратегии должен привести к целевому результату.

В ИИС страховых компаний методы представления знаний, основанные на правилах, в условиях оценки размера страховых выплат в результате возникновения ЧС, целесообразно реализовывать из-за большого количества разрозненных и обособленных правил (инструкций), от которых напрямую зависит эффективность функционирования самой страховой компании.

#### Список литературы

1. Официальный сайт национального союза агростраховщиков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.naai.ru/> (дата обращения 20.06.2023).
2. Кусаинов А. Б., Тлеуова Ж. О., Дулатова А. Д. Анализ и прогнозирование чрезвычайных ситуаций в странах Центральной Азии с применением математической статистики // Наука и образование в гражданской защите. – 2023. – № 1(49). – С. 4-14.
3. Ермоленко Г. Г. Оптимизация структуры капитала страховых организаций / Г. Г. Ермоленко, Е. Е. Машьянова // Научный вестник: финансы, банки, инвестиции. – 2018. – № 2(43). – С. 49-56.
4. Остроух А. В. Интеллектуальные системы: монография / А. В. Остроух. – Красноярск: Научно-инновационный центр, 2020. – 316 с.
5. Акимов В. А. Исследование чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и биолого-социального характера современными научными методами: монография / Акимов В. А., Бедило М. В., Суцев С. П. – М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2021. – 180 с.
6. Калач А. В., Здольник В. В., Зенин А. Ю. Формализация и алгоритмизация на начальном этапе обнаружения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций // Вестник Воронежского института ФСИН России. – 2022. – № 2. – С. 61-65.
7. Граве К. А. Страхование / К. А. Граве, Л. А. Лунц ; Всесоюз. ин-т юрид. наук. Курс советского гражданского права. – Москва : Госюриздат, 1960. - 176 с.
8. Годин А. М. Страхование: учебник для бакалавров. 3-е изд. / Годин А. М., Фрумина С. В. – М.: Издательство-торговая корпорация «Дашков и К<sup>о</sup>», 2018. – 256 с.
9. Новиков Д. А. Механизмы страхования в социально-экономических системах / Новиков Д. А., Бурков В. Н. и др. – М.: ИПУ РАН, 2001. – 109 с.
10. Осипов Г. С. Методы искусственного интеллекта. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011. – 296 с.
11. Мускатынцев, А. Ю., Здольник В. В. Введение в СУБД ЛИНТЕР: учебное пособие. – Воронеж: Цифровая полиграфия, 2022. – 69 с.

#### References

1. Oficial'nyj sajt nacional'nogo soyuza agrostrahovshchikov [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://www.naai.ru/> (data obrashcheniya 20.06.2023).
2. Kusainov A. B., Tleuova Zh. O., Dulatova A. D. Analiz i prognozirovaniye chrezvychajnyh situacij v stranah Central'noj Azii s primeneniem matematicheskoy statistiki // Nauka i obrazovanie v grazhdanskoj zashchite – Kokshetau, 2023. – № 1(49). – S. 4-14.
3. Ermolenko G. G., E. E. Mash'yanova. Optimizaciya struktury kapitala strahovyh organizacij // Nauchnyj vestnik: finansy, banki, investicii. – 2018. – № 2(43). – S. 49-56.
4. Ostrouh A. V. Intellektual'nye sistemy: monografiya. – Krasnoyarsk: Nauchno-innovacionnyj centr, 2020. – 316 s.
5. Akimov V. A., Bedilo M. V., Sushchev S. P. Issledovanie chrezvychajnyh situacij prirodnogo, tekhnogennogo i biologo-social'nogo haraktera sovremennymi nauchnymi metodami: Monografiya. – M.: FGBU VNI GOCHS (FC), 2021. – 180 s.

6. Kalach A. V., Zdol'nik V.V., Zenin A.YU. Formalizatsiya i algoritmizatsiya na nachal'nom etape obnaruzheniya i likvidatsii posledstviy chrezvychajnyh situatsij // Vestnik Voronezhskogo instituta FSIN Rossii. – 2022. – № 2. – S. 61-65.
7. Grave K. A. Strahovanie / K. A. Grave, L. A. Lunc ; Vsesoyuz. in-t jurid. nauk. Kurs sovetskogo grazhdanskogo prava. – Moskva : Gosyurizdat, 1960. - 176 s.
8. Godin A. M., Frumina S. V. Strahovanie: uchebnik dlya bakalavrov. 3-e izd. – M.: Izdatel'stvo-torgovaya korporatsiya «Dashkov i K°», 2018. – 256 s.
9. Novikov D. A. Burkov V. N. Mekhanizmy strahovaniya v social'no-ekonomicheskikh sistemah. – M.: IPU RAN. 2001. – 109 s.
10. Osipov G.S. Metody iskusstvennogo intellekta. – M.: FIZMATLIT, 2011. – 296 s.
11. Muskatin'ev, A. YU., Zdol'nik V. V. Vvedenie v SUBD LINTER: Uchebnoe posobie. – Voronezh : Cifrovaya poligrafiya, 2022. – 69 s.

А. В. Калач<sup>1,2</sup>, А. Ю. Мускатиньев<sup>3</sup>, В. В. Здолник<sup>4</sup>, А.С. Зацарин<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ресей ФСИН Воронеж институты, Воронеж, Ресей

<sup>2</sup>Ресей ТЖМ МЖӘ Орал институты, Екатеринбург, Ресей

<sup>3</sup>Ресей Федерациясының цифрлық даму, байланыс және бұқаралық коммуникациялар министрлігі, «Мемлекеттік Технологиялар» ФКУ, Мәскеу, Ресей

<sup>4</sup>Воронеж жоғары технологиялар институты, Воронеж, Ресей

#### ЕРЕЖЕГЕ НЕГІЗДЕЛГЕН ӘДІСТЕРДІ ПАЙДАЛАНА ОТЫРЫП, САҚТАНДЫРУ ТӨЛЕМДЕРІНІҢ МӨЛШЕРІН (ТӨТЕНШЕ ЖАҒДАЙ НӘТИЖЕСІНДЕ) БАҒАЛАУ

*Аңдатпа.* Интеллектуалды ақпараттық жүйелер ақпараттық инфрақұрылымның ажырамас бөлігіне айналды, оларды пайдалану қоғамның көптеген салаларын қамтиды, мұндай жүйелер сақтандыру компанияларының қызметінде, соның ішінде төтенше жағдай туындаған жағдайда сақтандыру төлемдерінің мөлшерін бағалау кезінде де қолданылады. Бір жағынан, деректерді өңдеудің қолданыстағы әдістерінің әртүрлілігі, екінші жағынан, төтенше жағдайлардың ерекшелігі кең ауқымды мамандарды Интеллектуалды ақпараттық жүйелерде қолданылатын ең оңтайлы әдістерді іздеуге итермелейді.

*Түйінді сөздер:* интеллектуалды ақпараттық жүйелер, сақтандыру, төтенше жағдай, басқару.

A. V. Kalach<sup>1,2</sup>, A. Y. Muscatinev<sup>3</sup>, V. V. Zdolnik<sup>4</sup>, A. S. Zatsarin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Voronezh Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia, Voronezh, Russia

<sup>2</sup>Ural Institute of GPS of the Ministry of Emergency Situations of Russia, Ural, Russia

<sup>3</sup>Ministry of Digital Development, Communications and Mass Communications of the Russian Federation, FKU «State Technologies», Moscow, Russia

<sup>4</sup>Voronezh Institute of High Technologies, Voronezh, Russia

#### ASSESSMENT OF THE AMOUNT OF INSURANCE PAYMENTS (AS A RESULT OF AN EMERGENCY) USING RULE-BASED METHODS

*Abstract.* Intelligent information systems have become an integral part of the information infrastructure, the use of which covers many areas of the company's activities, such systems are also used in the activities of insurance companies, including when assessing the amount of insurance payments in the event of an emergency. On the one hand, the variety of existing data processing

methods, on the other hand, the specificity of emergency situations themselves encourage a wide range of specialists to search for the most optimal methods used in intelligent information systems.

*Key words:* intelligent information systems, insurance, emergency, management.

### **Авторлар туралы мәлімет/Сведения об авторах/Information about the authors**

*Андрей Владимирович Калач* – химия ғылымдарының докторы, профессор, Ресей ФСИН Воронеж институтының мемлекеттік құпиясын құрайтын ақпарат қауіпсіздігі және ақпаратты қорғау кафедрасының бастығы. Ресей, Воронеж, Иркутская көшесі, 1а. E-mail: a\_kalach@mail.ru.

*Владимир Вячеславович Здолник* – техника ғылымдарының кандидаты, Воронеж жоғары технологиялар институтының доценті. Ресей, Воронеж, Ленин көшесі, 73а. E-mail: langprog@yandex.ru

*Андрей Юрьевич Мускатиньев* – Ресей Федерациясы цифрлық даму, байланыс және бұқаралық коммуникациялар министрлігінің «Мемлекеттік технологиялар» ФКУ ақпараттық қауіпсіздік басқармасының бастығы. Ресей, Мәскеу, Пресненская набережная, 6с2. E-mail: a.muskatinev@digital.gov.ru

*Андрей Сергеевич Зацарин* – Ресей Федералдық қылмыстық атқару қызметінің Воронеж институтының бәсекелесі. Ресей, Воронеж, ст. Иркутская, 1а. E-mail: Zacarina@mail.ru

*Калач Андрей Владимирович* – доктор химических наук, профессор, начальник кафедры безопасности информации и защиты сведений, составляющих государственную тайну Воронежского института ФСИН России. Россия, Воронеж, ул. Иркутская, 1 а. E-mail: a\_kalach@mail.ru

*Здольник Владимир Вячеславович* – кандидат технических наук, доцент Воронежского института высоких технологий. Россия, Воронеж, ул. Ленина, 73 а. E-mail: langprog@yandex.ru

*Мускатиньев Андрей Юрьевич* – начальник управления информационной безопасности ФКУ «Государственные технологии» министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. Россия, Москва, Пресненская набережная, 6с2. E-mail: a.muskatinev@digital.gov.ru

*Зацарин Андрей Сергеевич* – соискатель Воронежского института ФСИН России. Россия, Воронеж, ул. Иркутская, 1а. E-mail: Zacarina@mail.ru

*Andrey V. Kalach* – Doctor of Chemical Sciences, Professor, Head of the Department of Information Security and Protection of Information Constituting a State Secret of the Voronezh Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia. 1a Irkutsk str, Voronezh, Russia. E-mail: a\_kalach@mail.ru .

*Vladimir V. Zdolnik* – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Voronezh Institute of High Technologies. 73a Lenin str., Voronezh, Russia. E-mail: langprog@yandex.ru

*Andrey Y. Muscatinyev* – Head of the Information Security Department of the Federal State Institution «State Technologies» of the Ministry of Digital Development, Communications and Mass Communications of the Russian Federation. 6с2 Presnenskaya Embankment, Moscow, Russia. E-mail: a.muskatinev@digital.gov.ru

*Andrey S. Zatsarin* – competitor of the Voronezh Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia. 1a Irkutskaya st. Voronezh, Russia. E-mail: Zacarina@mail.ru