

ОБ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИИ КРИТЕРИЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТА ОТ МОДЕРНИЗАЦИИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ В ПЕРЕСТРАХОВАНИИ

М. В. Шептунов

Московский государственный лингвистический университет, Москва, Россия
Московский гуманитарный университет, Москва, Россия
triumf403@yandex.ru

Аннотация. *Актуальность и цели.* При внедрении инноваций существенную роль играет оценка (в том числе сравнительная) рассчитываемого эффекта от модернизации распределенных автоматизированных систем управления (АСУ) рисками, особенно крупными с исходящим перестрахованием в пулах. В связи с этим актуальна разработка усовершенствованного критерия оценки эффекта от модернизации распределенных АСУ рисками в перестраховании и методики проведения системного анализа на основе такого критерия. *Материалы и методы.* Количество заключаемых страховых договоров в год с их дальнейшим исходящим перестрахованием интерпретируется как абсолютная пропускная способность широкого класса разомкнутых систем массового обслуживания (СМО). При этом в формулу годового эффекта от модернизации распределенных АСУ рисками введены две дополнительные составляющие, учитывающие как полноту загрузки каналов СМО (характеризующую простаивание), так и влияние на его итог процентной банковской ставки. *Результаты.* Разработаны две расширенные формулы: главного показателя и критерия качества на его основе – для оцениваемого и сопоставляемого годового эффекта от модернизации распределенных АСУ рисками в перестраховании пулами. Разработана методика проведения системного анализа принимаемых решений, позволяющая со стадии проектирования АСУ обнаруживать и отсекалть либо обходить неблагоприятные ситуации обращения в ноль этого эффекта. *Выводы.* Важна в ракурсе годового эффекта и охватывающего его системного анализа: роль не только величин организационно-технических параметров проектируемых и эксплуатируемых АСУ рисками в перестраховании, но и соотношений параметров брутто-ставки и страхового взноса с учетом и коэффициента загрузки каналов СМО, и процентной банковской ставки.

Ключевые слова: страхование, автоматизация, документооборот, методика, системный анализ, массовое обслуживание

Благодарности: выражаю слова благодарности в адрес руководства Финансового университета, где была начата данная работа, Российского государственного гуманитарного университета, в котором исследование было продолжено, Московского государственного лингвистического университета и Московского гуманитарного университета за стимулирование научной деятельности, а также анонимного рецензента за полезные замечания по улучшению статьи.

Для цитирования: Шептунов М. В. Об усовершенствовании критерия оценки эффекта от модернизации автоматизированных систем управления рисками в перестраховании // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. 2024. № 4. С. 122–132. doi: 10.21685/2227-8486-2024-4-10

UPON IMPROVING THE CRITERION OF EVALUATION OF THE EFFECT FROM MODERNIZATION OF AUTOMATED RISK MANAGEMENT SYSTEMS IN REINSURANCE

M.V. Sheptunov

Moscow State Linguistic University, Moscow, Russia
Moscow University for the Humanities, Moscow, Russia
triumf403@yandex.ru

Abstract. *Background.* At the introducing of innovations the assessment, including comparative, of the calculated effect of modernization of distributed automated risk management systems (ARMS), especially by large risks with outgoing reinsurance in pools, plays an essential role. Therefore, it is relevant to develop: an improved criterion for assessing the effect of modernization of distributed automated ARMS in reinsurance and methods for the system analysis based on such criterion. *Materials and methods.* The number of concluded insurance contracts per year, with their further outgoing reinsurance, is interpreted as the absolute throughput of a wide class of open-loop queuing systems (QS). Herein two additional components have been introduced into the formula for the annual economic effect from the modernization of the distributed ARMS for more realistic, justified and meaningful calculation, taking into account both the completeness of load (characterizing standing idle) of QS channels and the impact of the bank interest rate on its result. *Results.* Two extended formulas have been developed, namely of the main indicator and of the quality criterion on the base of it, for the evaluated and compared annual effect of modernization of distributed ARMS in the reinsurance by the pools. There have also been developed methods of implementing system analysis of the decisions being made, allowing from the stage of the design of the ARMS to detect and cut off or bypass unfavourable situations of the reversal of this effect into zero. *Conclusions.* In the foreshortening of the annual effect and system analysis covering it, the role is important: not only of the values of the organizational and technical parameters of the designed and operated ARMS in the reinsurance, but also of the ratios of the parameters of the gross rate and insurance premium, considering the load factor of the QS channels, and the bank interest rate.

Keywords: insurance, automation, document flow, methods, system analysis, queuing

Acknowledgements: I would like to express my gratitude to the management of the Financial University where this work was started, the Russian State University for the Humanities, where the research was continued, the Moscow State Linguistic University and the Moscow University for the Humanities for stimulating scientific activity, as well as to the anonymous reviewer for useful comments on improving the article.

For citation: Sheptunov M.V. Upon improving the criterion of evaluation of the effect from modernization of automated risk management systems in reinsurance. *Modeli, sistemy, seti v ekonomike, tekhnike, prirode i obshchestve* = *Models, systems, networks in economics, technology, nature and society*. 2024;(4):122–132. (In Russ.). doi: 10.21685/2227-8486-2024-4-10

Введение

При внедрении инноваций для страховых пулов, распределяющих характерные крупные риски высокостоймостных проектов и процессов, возрастают и требования к тщательности системного анализа воздействующих на принятие решений факторов и параметров, в том числе брутто-ставки, страхового взноса.

Как справедливо отмечается в работе [1], при высоком уровне экономического развития страхование начинает играть роль системы раннего оповещения, поскольку выполняет функции отбора рисков, приемлемых для страхования и перестрахования.

Согласно исследованию [2] приоритетными целями устойчивого развития в РФ являются индустриализация, инновации и инфраструктура. Они взаимосвязаны, а перестрахование подходит для редких катастрофических событий и крупных рисков наподобие рассчитываемых в работе [3] ущербов от пожара объектам строительства и имуществу, а также для массовых рисков видов личного страхования (от несчастного случая, страхование медицинских расходов и др., отличных от накопительного страхования жизни). Не последнюю роль играет оперативное рациональное перестрахование подобных рисков, что четко прослеживается в исследовании [4].

Как известно, одна из подпроблем оценки эффективности или задач сравнительной оценки вариантов (здесь – как способов действий, операций, так и систем) – сопоставление нескольких альтернативных вариантов действий и/или технических средств [5]. Поскольку с позиций системного анализа рекомендуется рассматривать проблему как единую систему и выявлять все последствия и взаимосвязи каждого частного решения, будем придерживаться принятых в теории систем и системном анализе формулировок, подразумевая под соответствием системы своему целевому назначению эффективность системы (в отличие от эффекта – того или иного результата действий), а под правилом для оценки эффективности системы – критерий эффективности.

В качестве критерия эффективности может выступать экстремизация показателей, например максимизация годового экономического эффекта или повышение (максимизация) степени автоматизации документооборота страхования. В данной работе удалось объединить несколько экономических показателей в рамках одной формулы – получилось аналитическое представление интегрального показателя, который и принят за главный. Критерий выражен в устремлении к максимуму упомянутого главного показателя. С учетом одного из определений антропогенной системы – как целенаправленного множества взаимосвязанных элементов *любой природы* – все сказанное относится и к процессу модернизации автоматизированных систем управления (АСУ). Разработанная методика проведения системного анализа принимаемых решений подчеркивает отличия результатов данной работы от исследования [6], где не было ни формирования целевой функции (ныне для расширенного главного показателя), ни пошаговой детализации, охватывающих не только саму АСУ рисками и ее функционирование (эксплуатацию), но и процесс модернизации АСУ. Хотя в статье [6] и были выявлены подлежащие предусмотрительному избеганию неблагоприятные ситуации нулевого экономического эффекта, намечены – однако лишь как «от обратного» (образно) – направления их обхода, показана возможность ухода от них.

Вышесказанное свидетельствует о важной роли совершенствования расчетных и критериальных формул для оценок и системного анализа на основе такого показателя, как годовой экономический эффект от новшеств в перестраховании. Весьма желательно, чтобы критерий рациональности, выражаемый годовым экономическим эффектом от модернизации распределенных АСУ рисками, учитывал особенности последнего, а именно на основе интересующего

эффекта применительно к разомкнутым системам массового обслуживания (СМО) – более широкому классу по сравнению с рассматривавшимися в работе [6] СМО с отказами.

Речь идет о годовом эффекте от модернизации за счет главным образом организационно-технических мероприятий применительно к распределенным АСУ рисками в исходящем перестраховании. Здесь важно выяснить в ракурсе критерия качества указанных систем и взаимосвязанных с ними процессов следующее:

а) возможно ли при значениях среднего страхового взноса и усредненной брутто-ставки (и когда) обращение годового эффекта от упомянутой модернизации в ноль;

б) как избежать подобных ситуаций – с помощью новой (по крайней мере для сферы (пере)страхования) методики проведения системного анализа.

Например, для комплексной автоматизации и оптимизации технологических процессов, прямо не связанных с перестрахованием, известны из работы [7] случаи и условия, когда комплексная автоматизация вообще не даст экономического эффекта. Последнее, как увидим, не исключено и для сферы (пере)страхования рисков.

Речь идет о модернизации, направленной на повышение степени автоматизации документооборота страхования с последующим перестрахованием, как и о совершенствовании его организации в качестве исходящего, управленческого и информационно-технологического процесса в целом. Объемы страховых взносов и выплат для перестрахования пятью (и даже менее) либо более перестраховщиками (особенно когда их в пуле до 10–20) могут быть весьма значительными, процесс для членов пулов будем рассматривать как непрерывный в течение каждого года работы.

Таким образом, нужно иметь формулу, критерий для сопоставления реального эффекта на разных этапах внедрения новаций в автоматизации перестрахования. Критериальная формула должна позволять сравнивать гибридные варианты организации распределенных высокопроизводительных вычислений, обмена данными и прочих операций в ракурсе оперативного рационального (исходящего) перестрахования пулом.

Нет явных противопоказаний к тому, чтобы среди таких улучшений было использование, например, беспроводных телекоммуникационных сетей ДМВ диапазона, модель потока пакетов данных в которых рассматривается в работе [8], и иных.

В исследовании [9] определены критерии выбора экономически эффективного проекта гибких производственных систем (ГПС) с учетом повышения производительности проектируемого предприятия. Разработан алгоритм выбора компоновочной схемы производственного модуля ГПС в ракурсе экономической эффективности.

Нас, однако, интересует именно эффект, а не эффективность, и все-таки не для производственной сферы, а для страховых услуг, но со стадии проектирования АСУ рисками в (пере)страховании. Известные со времен книги [10] и иных почти универсальные формулы экономического эффекта *не* нацелены на специфику перестрахования. С одной стороны, при единственном виде работ (услуг), в качестве которого можно подразумевать исходящее перестрахование, эти формулы предельно упрощаются. С другой стороны, когда за счет

автоматизации и механизации снижается в основном трудоемкость производимых операций (работ, услуг), а перестраховочный процесс (ретроцессия) идет «по цепочке», при длинном ряде перестраховщиков (ретроцедентов) все более существенную роль начинает играть «простаивание» каналов их общей компьютерной сети.

Все вышесказанное свидетельствует об актуальности темы работы.

Стратегическая задача, формализация и решение которой являются целью исследования, двоякая. Во-первых, разработать критерий качества и управления качеством модернизации распределенных АСУ рисками для страховых пулов как организационно-технических систем. Во-вторых, составить методику проведения системного анализа принимаемых решений для страховых пулов как организационно-технических систем управления рисками.

При этом *не* ставится целей и задач сопоставительного анализа экономической эффективности, а не эффекта, от модернизации распределенных АСУ в перестраховании, в ракурсе которой различные составляющие затрат применительно к близким автоматизированным системам обработки информации и управления (АСОИУ) подробно описаны в хорошо известных учебниках [11]. Нас будет интересовать в качестве критерия расширенная формула, которой выражается эффект от модернизации распределенных АСУ рисками в исходящем перестраховании.

Материалы и методы

Абсолютная пропускная способность разомкнутых СМО представляет собой количество заключаемых страховых договоров в год с их исходящим перестрахованием. Следуя работе [6], возможный годовой экономический эффект от совершенствования организации и повышения степени автоматизации процесса страхования с перестрахованием реально рассчитать по формуле, новой как минимум для сферы перестрахования:

$$\mathcal{E}_{г.(исх.перестр.)} = (A_1 - A_0) \cdot \bar{V} + (\bar{T}_{обсл.0} - \bar{T}_{обсл.1}) \cdot \bar{c}_{br} \cdot A_1, \quad (1)$$

где A_1 – количество заключаемых страховых договоров в год (соответствующая абсолютная пропускная способность СМО) при предлагаемом варианте; A_0 – количество заключенных страховых договоров в год (соответствующая абсолютная пропускная способность СМО) при базовом варианте; $\bar{V}$ – средний размер страхового взноса (за год), денежных единиц; $\bar{T}_{обсл.0}$ – среднее время (трудоемкость) обслуживания заявки на страхование с последующим исходящим перестрахованием при базовом варианте; $\bar{T}_{обсл.1}$ – среднее время (трудоемкость) обслуживания заявки на страхование с последующим исходящим перестрахованием при предлагаемом варианте; $\bar{c}_{br}$ – усредненная для вышеуказанного страхования брутто-ставка (обычно с объекта страхования), денежных единиц.

Однако формула из работы [6] более подходит как для предварительного расчета, так и для сравнительной оценки. Отметим также следующие особенности.

Согласно исследованию [12] при «рисковых» видах страхования страховая премия обычно уплачивается единовременным страховым взносом, хотя по

условиям договора страхования стороны могут устанавливать и другое количество взносов.

В ряде случаев для АСУ рисками возникает потребность в изменении дисциплины обслуживания заявок с учетом того, что, например, одна введенная дисциплина (известная как «все как один») улучшает качество обслуживания за счет уменьшения среднего времени пребывания заявки в СМО, но при этом повышает вероятность отказа заявке, снижая относительную и абсолютную пропускную способность СМО. В то же время введение другой дисциплины обслуживания (например, с равномерной взаимопомощью между двумя либо более каналами) действует наоборот и т.д.

Поскольку все более существенную роль начинает играть возможная недогрузка («простаивание») каналов при их обилии в общей компьютерной сети пула, следует учесть для процесса перестрахования полноту загрузки оборудования. В связи с тем, что изменения банковских процентных ставок способны приводить к экономической неравноценности получаемых годовых эффектов, имеет смысл задействовать эту ставку в формуле интересующего эффекта.

Результаты

Разработана как главный показатель *расширенная формула годового экономического эффекта от модернизации распределенных АСУ рисками*:

$$\mathcal{E}_{г.(исх.перестр.)} = \left((A_1 - A_0) \bar{V} + (\bar{T}_{обсл.0} - \bar{T}_{обсл.1}) \bar{c}_{br} A_1 \right) K_3 (1 + r), \quad (2)$$

где $K_3 = \frac{\bar{N}_3}{n}$ – коэффициент загрузки каналов обслуживания при предлагаемом варианте модернизации; r – процентная банковская ставка (применительно к одному году для годового экономического эффекта); $\bar{N}_3 = n - \bar{N}_0$ – среднее число занятых обслуживанием каналов при предлагаемом варианте; n – число каналов обслуживания при предлагаемом варианте; $\bar{N}_0$ – среднее число свободных от обслуживания каналов при предлагаемом варианте.

Таким образом, принимаем во внимание сообразность как можно более полной загрузки каналов обслуживания, а не их простаивания. На основе показателя (2) разработан один из возможных критериев, по существу целевая функция качества функционирования пары «АСУ – клиент», которую следует максимизировать:

$$\mathcal{E}_{г.(исх.перестр.)} = \left((A_1 - A_0) \bar{V} + (\bar{T}_{обсл.0} - \bar{T}_{обсл.1}) \bar{c}_{br} A_1 \right) K_3 (1 + r) \rightarrow \max, \quad (3)$$

причем полагаем величину процентной банковской ставки всегда заданной извне.

Для возможности сопоставления друг с другом различных ситуаций и/или дисциплин обслуживания имеет смысл использовать соответствующее выражение для эффекта как и критерий рациональности, оптимальности, а в качестве него – выражение (3) на основе модифицированной по отношению к формуле из работы [6] расширенной формулы (2) годового экономического эффекта: от совершенствования организации и автоматизации процесса перестрахования.

Рассмотрим небольшой пример, из которого видно, что посредством формулы (2) учитываются отмеченные выше существенные особенности, которые не могут быть учтены формулой (1). Пусть известно: $\bar{T}_{\text{обсл.0}} = 0,01$ года, $\bar{T}_{\text{обсл.1}} = 0,02$ года, $\bar{c}_{br} = 11$ евро; $A_0 = 110$ заявок/год, $A_1 = 410$ заявок/год, $\bar{V} = 15$ евро, $K_3 = 0,6$, $r = 0,1$. Тогда по формуле (1) получается

$$\begin{aligned} \Theta_{\text{г. (исх. перестр.)}} &= (410 - 110) \cdot 15 + (0,01 - 0,02) \cdot 11 \cdot 410 \approx \\ &\approx 4500 - 45,10 \approx 4454,90 \text{ (евро)}, \end{aligned}$$

в то время как при расчете по формуле (2) имеем более реалистичные цифры:

$$\begin{aligned} \Theta_{\text{г. (исх. перестр.)}} &= ((410 - 110) \cdot 15 + (0,01 - 0,02) \cdot 11 \cdot 410) \cdot 0,6 \cdot 1,1 \approx \\ &\approx 4454,90 \cdot 0,66 \approx 2940,23 \text{ (евро)}, \end{aligned}$$

в данном случае с различием годового эффекта практически в полтора раза.

Рассмотрим также небольшой пример, из которого видно, что формула (2) позволяет даже при максимальном (равном единице) коэффициенте загрузки каналов обслуживания и при 100 %-й банковской ставке дать обнаружить ситуации, когда при некоторых конкретных $\bar{V}$ и $\bar{c}_{br}$ величина $\Theta_{\text{г. (исх. перестр.)}}$ обращается в ноль (с вычислительной точностью). Пусть при прочих равных $\bar{T}_{\text{обсл.0}} = 0,3425945$ года, $\bar{T}_{\text{обсл.1}} = 0,01$ года, $A_0 = 51$ заявка/год, $A_1 = 41$ заявка/год, $K_3 = 1$, $r = 1$. Тогда по формуле (2) $\Theta_{\text{г. (исх. перестр.)}} = 0$, так как

$$((41 - 51) \cdot 15 + (0,3425945 - 0,01) \cdot 11 \cdot 41) \cdot 1 \cdot 2 = 0,$$

т.е. $(-150 + 0,3325945 \cdot 11 \cdot 41) \cdot 2 = 0$ или $(-150 + 150,00012) \cdot 2 = 0$ (с точностью до сотых долей валюты, в которой производится расчет).

Разработана следующая *методика* проведения системного анализа принимаемых решений по модернизации для страховых пулов как организационно-технических систем управления рисками.

Шаг 0. Предварительно на стадии проектирования, создания АСУ рисками в перестраховании руководство организации (либо пула) дает задание на модернизацию АСУ нескольким рабочим группам на альтернативной основе, когда имеется характеризующееся – для каждого имеющегося варианта – повышением оперативности¹ упомянутого процесса страхования непустое множество вариантов модернизации системы $B = \{b_1, \dots, b_k\} \neq \emptyset$ при $k \geq 1$. В ином случае, т.е. если $B = \{b_1, \dots, b_k\} = \emptyset$ при $k = 0$, переход к шагу 5. При $k \geq 3$ выделяют среди возможных соответственно хотя бы 2–3 варианта модернизации АИС, характеризующихся наибольшим их быстродействием.

Шаг 1. Для имеющегося варианта модернизации, назначая представляющие страховой компании и/или пулу экономически оправданными величины

¹ Исходя прежде всего из предполагаемого известным технического быстродействия (по крайней мере известной тактовой частоты процессора) АИС для вариантов их модернизации. Оперативность здесь отлична от эффекта.

финансово-экономических параметров $\bar{V} > 0$ и $\bar{c}_{br} > 0$ при известных значениях исходных организационно-технических характеристик $A_0 > 0$, $\bar{T}_{обсл.0} > 0$ и соответственно измененных¹ A_1 и $\bar{T}_{обсл.1}$ при известных K_3 и r , проверяют по формуле (2), что при таковых $\Theta_{г.(исх. перестр.)} \neq 0$. Если $\Theta_{г.(исх. перестр.)} = 0$ (с точностью до сотых долей валюты, в которой ведется расчет) или $\Theta_{г.(исх. перестр.)} \approx 0$ (с иной заранее задаваемой точностью), то переход к следующему шагу 2, иначе – к шагу 4.

Шаг 2. Исходя из представляющихся экономически оправданными страховой компании и/или пулу пределов изменения величин $\bar{V}$ и $\bar{c}_{br}$, зная все остальные величины в правой части формулы (2), увеличивают и/или уменьшают величины $\bar{V}$ и/или $\bar{c}_{br}$ на значения, определяемые экспертным путем специалистами в данной предметной области, стремясь не только обходить ситуации одновременного кратного повышения величин $\bar{V}$ и $\bar{c}_{br}$, но и к возрастанию величины K_3 в пределах имеющихся возможностей.

Шаг 3. Проверяют, что в результате шага 2 отсутствуют ситуации, когда $\Theta_{г.(исх. перестр.)} = 0$ (с точностью до сотых) или $\Theta_{г.(исх. перестр.)} \approx 0$ (с иной заранее задаваемой точностью). Если имеет место любая из этих двух ситуаций, то переход к шагу 2, иначе – переход к шагу 4.

Шаг 4. Если количество $k > 1$ вариантов модернизации из множества B , то для следующего имеющегося варианта переход к шагу 1, пока не исчерпаны выделенные на шаге 0 хотя бы 2–3 варианта модернизации АИС, характеризующихся наибольшим их быстроедействием из имеющихся k вариантов, иначе переход к шагу 5.

Шаг 5. Завершение.

Обсуждение

Разработанная расширенная формула (2) – аналитическое представление интегрального показателя, принятого за главный, как и критерий (3) на ее основе, могут быть «встроены» в более сложные критерии. Причем критерий (3) является лишь одним из возможных. Вполне могут задаваться известные целевые (плановые) значения интересующего эффекта, тогда его критериальная формула может быть сведена из формы (3) концепции оптимальности к иной форме, например типа строгих либо нестрогих неравенств концепции пригодности, и/или трансформироваться в эффективность.

Различия для годового экономического эффекта практически в полтора раза, как видно из первого примера (при расчете по более ранней формуле (1)

¹ Измененное число заключенных договоров определяют для существующих (обычно не менее 5 лет) пулов или новых. Для существующих предпочтительнее с помощью регрессионного анализа либо иных известных методов прогнозирования на основании динамики числа договоров, для новых – в процессе эксплуатации АСУ; измененное среднее время обслуживания заявки для существующих – либо с помощью известных методов математического прогнозирования, либо экспертным путем специалистами в данной предметной области; для новых – в процессе эксплуатации АСУ и/или экспертным путем.

и по скорректированной формуле (2)), представляются довольно существенными. В связи с этим имеет смысл использовать вторую, усовершенствованную формулу и при оценке реального эффекта от модернизации АСУ рисками в перестраховании, и при оптимизации таких систем сведением ее в критерий (3) (как на стадиях проектирования, эксплуатации, так и на стадии модернизации).

Шаги методики могут рассматриваться как дополнение или продолжение к приведенным примерам применения формулы (2).

Заключение

На основании вышесказанного можно сделать вывод о важности в ракурсе годового экономического эффекта и охватывающего его системного анализа роли не только величин организационно-технических параметров проектируемых и эксплуатируемых АСУ рисками в перестраховании, но и соотношений параметров брутто-ставки и страхового взноса с учетом и коэффициента загрузки каналов СМО, и процентной банковской ставки.

Научная новизна работы заключается в следующем:

- разработан критерий качества и управления качеством модернизации распределенных АСУ рисками для страховых пулов как организационно-технических систем;

- разработана методика проведения системного анализа принимаемых решений по модернизации для страховых пулов как организационно-технических систем управления рисками, пошагово реализованная;

- формализована поставленная задача системного анализа принимаемых решений по модернизации для страховых пулов как организационно-технических систем.

Практическая ценность работы состоит в следующем:

- разработанная методика проведения системного анализа принимаемых решений позволяет обнаруживать и отсекал либо обходить неблагоприятные в отношении нулевого годового эффекта ситуации со стадии проектирования АСУ;

- расширены возможности сравнительной оценки годового эффекта от модернизации распределенных АСУ рисками в перестраховании и его оптимизации благодаря разработанным критерию и методике – при большем количестве составляющих критериальной формулы.

Список литературы

1. Быков А. А., Колесников А. В., Кондратьев-Фирсов В. М. Оценка последствий аварий при страховании опасных объектов : монография / под ред. М. И. Фалеева. М. : ФКУ ЦСИ ГЗ МЧС России, 2013. 396 с.
2. Полтораднева Н. Л., Миль И. К. Российские особенности достижения целей в концепции устойчивого развития // Инновационная экономика и общество. 2022. № 2 (36). С. 33–40.
3. Загуменнова М. В., Порошин А. А., Фирсов А. Г. Методологический подход к определению материального ущерба от пожаров // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. 2021. № 4. С. 64–79. doi: 10.21685/2227-8486-2021-4-6
4. Шептунов М. В. Страхование и новое научное направление: методы оперативного рационального перестрахования особо серьезного риска на базе эволюционных алгоритмов // Сборник работ победителей национального конкурса научных

- и инновационных работ по теоретической и прикладной экономике. СПб. : Первый класс, 2012. С. 156–167.
5. Надежность и эффективность в технике : справочник : в 10 т. Т. 3. Эффективность технических систем / под общ. ред. В. Ф. Уткина, Ю. В. Крючкова. М. : Машиностроение, 1988. 328 с.
 6. Шептунов М. В. Анализ распределенной системы оптимизационной модельно-алгоритмической поддержки оперативного перестрахования серьезных рисков с позиции теории массового обслуживания // Вестник РГГУ. Серия «Информатика. Информационная безопасность. Математика». 2019. № 1. С. 51–77.
 7. Костак Н. Н. Некоторые вопросы теории оптимизации технологических процессов // Автоматика и телемеханика. 1965. Т. 26, вып. 10. С. 1682–1694.
 8. Ромашкова О. Н., Самойлов В. Е. Модель потока пакетов данных в беспроводных телекоммуникационных сетях ДМВ диапазона // Технологии информационного общества : сб. трудов XII Междунар. науч.-техн. конф. М. : Московский технический университет связи и информатики (МТУСИ), 2018. Т. 2. С. 231–234.
 9. Мамедов Дж. Ф., Абдуллаев Г. С., Коршунов И. Л. [и др.]. Оценка экономической эффективности на этапах проектирования гибких производственных систем // Вестник компьютерных и информационных технологий. 2021. Т. 18, № 3 (201). С. 26–32.
 10. Алферов А. В., Бренер В. С., Качалина Л. Н. [и др.]. Оргтехника в управлении / под общ. ред. Л. Н. Качалиной. М. : Экономика, 1975. 183 с.
 11. Хетагуров Я. А. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИУ) : учебник. М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. 240 с.
 12. Страхование от А до Я / под ред. Л. И. Корчевской, К. Е. Турбиной. М. : ИНФРА-М, 1996. 624 с.

References

1. Bykov A.A., Kolesnikov A.V., Kondrat'ev-Firsov V.M. *Otsenka posledstviy avari pri strakhovanii opasnykh ob"ektov: monografiya = Assessment of the consequences of accidents in the insurance of dangerous objects : a monograph*. Moscow: FKU TsSI GZ MChS Rossii, 2013:396. (In Russ.)
2. Poltoradnaya N.L., Mil' I.K. Russian features of achieving goals in the concept of sustainable development. *Innovatsionnaya ekonomika i obshchestvo = Innovative economy and society*. 2022;(2):33–40. (In Russ.)
3. Zagumennova M.V., Poroshin A.A., Firsov A.G. A methodological approach to determining material damage from fires. *Modeli, sistemy, seti v ekonomike, tekhnike, prirode i obshchestve = Models, systems, networks in economics, technology, nature and society*. 2021;(4):64–79. (In Russ.). doi: 10.21685/2227-8486-2021-4-6
4. Sheptunov M.V. Insurance and a new scientific direction: methods of operational rational reinsurance of particularly serious risk based on evolutionary algorithms. *Sbornik rabot pobediteley natsional'nogo konkursa nauchnykh i innovatsionnykh rabot po teoreticheskoy i prikladnoy ekonomike = Collection of works by the winners of the national competition of scientific and innovative works in theoretical and applied economics*. Saint Petersburg: Pervyy klass, 2012:156–167. (In Russ.)
5. Utkin V.F., Kryuchkov Yu.V. eds.). *Nadezhnost' i effektivnost' v tekhnike: spravochnik: v 10 t. T. 3. Effektivnost' tekhnicheskikh sistem = Reliability and efficiency in engineering : handbook : in 10 volumes. Vol. 3. Efficiency of technical systems*. Moscow: Mashinostroenie, 1988:328. (In Russ.)
6. Sheptunov M.V. Analysis of a distributed system of optimization model-algorithmic support for operational reinsurance of serious risks from the perspective of queuing theory. *Vestnik RGGU. Seriya «Informatika. Informatsionnaya bezopasnost'. Matematika» =*

- Bulletin of the Russian State University of Economics. The series "Computer Science. Information security. Mathematics". 2019;(1):51–77. (In Russ.)*
7. Kostake N.N. Some questions of the theory of optimization of technological processes. *Avtomatika i telemekhanika = Automation and telemechanics*. 1965;26(10):1682–1694. (In Russ.)
 8. Romashkova O.N., Samoylov V.E. A model of the data packet flow in wireless telecommunication networks of the DMV range. *Tekhnologii informatsionnogo obshchestva: sb. trudov XII Mezhdunar. nauch.-tekhn. konf. = Information Society technologies : proceedings of the XII International scientific and technical conference*. Moscow: Moskovskiy tekhnicheskii universitet svyazi i informatiki (MTUSI), 2018;2:231–234. (In Russ.)
 9. Mamedov Dzh.F., Abdullaev G.S., Korshunov I.L. et al. Assessment of economic efficiency at the design stages of flexible production systems. *Vestnik komp'yuternykh i informatsionnykh tekhnologiy = Bulletin of Computer and Information Technologies*. 2021;18(3):26–32. (In Russ.)
 10. Alferov A.V., Brener V.S., Kachalina L.N. et al. *Orgtekhnik v upravlenii = Office equipment in management*. Moscow: Ekonomika, 1975:183. (In Russ.)
 11. Khetagurov Ya.A. *Proektirovanie avtomatizirovannykh sistem obrabotki informatsii i upravleniya (ASOIU): uchebnik = Design of automated information processing and management systems (ASOIU) : textbook*. Moscow: BINOM. Laboratoriya znaniy, 2015:240. (In Russ.)
 12. Korchevskaya L.I., Turbinaya K.E. (eds.). *Strakhovanie ot A do Ya = Insurance from A to Z*. Moscow: INFRA-M, 1996:624. (In Russ.)

Информация об авторах / Information about the authors

Максим Валерьевич Шептунов

кандидат технических наук, доцент,
член Ученого совета
Института информационных наук,
Московский государственный
лингвистический университет
(Россия, г. Москва, ул. Остоженка, 38, стр. 1);
доцент кафедры прикладной
информатики и статистики,
Московский гуманитарный университет
(Россия, г. Москва, ул. Юности, 5)
E-mail: triumph403@yandex.ru

Maxim V. Sheptunov

Candidate of technical sciences,
associate professor,
member of the academic council
of the Institute of Information Sciences,
Moscow State Linguistic University
(building 1, 38 Ostozhenka street,
Moscow, Russia);
associate professor of the sub-department
of applied information and statistics,
Moscow University for the Humanities
(5 Junosty street, Moscow, Russia)

**Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов /
The author declares no conflicts of interests.**

Поступила в редакцию/Received 09.11.2023

Поступила после рецензирования/Revised 07.10.2024

Принята к публикации/Accepted 09.10.2024