

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПОТЕРЬ ГРАЖДАНСКИХ СТРУКТУР ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГНОЗИРУЕМЫХ РИСКОВ

А. В. Лубенцов

Воронежский институт Федеральной службы
исполнения наказаний России, Воронеж, Россия
lubensov@mail.ru

Аннотация. *Актуальность и цели.* Риски, которым подвержены государственные и коммерческие объекты, в настоящее время проявляются особенно часто. Цель работы – предложить опробованную методику оценки влияния рисков и противодействия им. *Материалы и методы.* Приводится системный анализ неинформационных рисков, которым подвержены коммерческие и государственные объекты. Ранжирование рисков предложено проводить по модели каскадного метода анализа иерархий. *Результаты.* Приводится методика оценки параметров вероятности реализации рисков, возможного ущерба и необходимых затрат на противодействие. Предложены методы противодействия рискам. Приведены примеры расчетов для двух реальных коммерческих структур в крупном областном центре – склада хранения непродовольственных товаров и магазина непродовольственных товаров в крупном торговом центре. Приведены оценки влияния рисков и стоимости потерь. *Выводы.* Сделаны выводы о применимости методов противодействия рассмотренным рискам.

Ключевые слова: риск, потери от риска, вероятность риска, затраты на противодействие риску

Для цитирования: Лубенцов А. В. Методика оценки потерь гражданских структур при реализации прогнозируемых рисков // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. 2024. № 2. С. 130–140. doi: 10.21685/2227-8486-2024-2-9

A MODEL FOR ASSESSING THE LOSSES OF COMMERCIAL STRUCTURES IN THE IMPLEMENTATION OF FORECASTED RISKS

A.V. Lubentsov

Voronezh Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia, Voronezh, Russia
lubensov@mail.ru

Abstract. *Background.* The risks to which state and commercial facilities are exposed are currently particularly frequent. The purpose of the work is to propose a proven methodology for assessing the impact of risks and countering them. *Materials and methods.* The article provides a systematic analysis of non-informational risks to which commercial and government facilities are exposed. Risk ranking is proposed to be carried out according to the cascade MAI model. *Results.* The methodology for assessing the parameters of the probability of the risks, possible damage, and the necessary costs of counteraction is given. Methods of countering risks are proposed. Examples of calculations are given for two real

commercial structures in a large regional center – a non-food storage warehouse and a non-food store in a large shopping center. Estimates of the impact of risks and the cost of losses are given. *Conclusions.* Conclusions are drawn about the applicability of methods of countering the risks considered.

Keywords: risk, losses from risk, probability of risk, costs of countering risk

For citation: Lubentsov A.V. A model for assessing the losses of commercial structures in the implementation of forecasted risks. *Modeli, sistemy, seti v ekonomike, tekhnike, prirode i obshchestve* = *Models, systems, networks in economics, technology, nature and society*. 2024;(2):130–140. (In Russ.). doi: 10.21685/2227-8486-2024-2-9

Введение

Обеспечение безопасности представляется главной потребностью человечества, и во все времена эта задача была самой трудноразрешимой. «В особой мере, касаясь современной российской действительности, эту проблему можно отнести к обеспечению безопасности сферы бизнеса и государственных организаций. Риски, возникающие здесь, зачастую на несколько порядков выше, чем в других видах деятельности, что может привести к гибели людей или к значительным потерям, оцениваемых многими миллиардами рублей» [1]. В настоящее время существуют многочисленные риски, влияющие на функционирование экономических и социальных объектов. В исследовании с помощью системного подхода оцениваются потери при реализации того или иного риска и затраты на противодействие ему [1].

Актуальность

В настоящее время вопросам анализа возникновения и предотвращения рисков уделяется большое внимание. ГОСТ Р ИСО 310010-2011 представляет собой основополагающий документ, регламентирующий методы и способы управления рисками. Там выделен 31 метод оценки и анализа. Однако большинство исследований, а также ГОСТов и руководящих документов посвящены коммерческим рискам. Методология противодействия некоммерческим и нефинансовым рискам разработана значительно хуже и разбросана по множеству различных ведомственных руководящих документов. Даже рекомендации по противодействию риску пожара, как самого частого и опасного риска, во многих документах прописаны нечетко [1]. Отдельной темой являются информационные риски, изучение которых сейчас переживает бум.

Подробное описание методики построения комплексной системы безопасности объекта, системный анализ большинства рисков, модели их оценки и синтез методов противодействия рискам проведен автором в ряде работ [1, 2, 4, 6, 7, 9, 10]. Данная статья посвящена анализу практического применения предлагаемой методики.

Материалы и методы

Первая часть построения оценки потерь заключается в синтезе карты риска и оценке рисков на объекте. Рассмотрим возможные потери на произвольном объекте. Обозначим через $Df(i)$ сумму потерь на объекте при реализации всех рисков, имеющих ненулевую вероятность. Оценим все возможные потери экономического объекта и составим следующую функцию для $Df(i)$ [2, 3]:

$$Df(i) = L(i) + Hl(i) + Fa(i) + Ca(i) + Ek(i) + Pl(i) + Ol(i) + Sc(i) + Co(i) + Rr(i) + Db(i) + Nh(i), \quad (1)$$

где $Df(i)$ – суммарные потери при реализации i -го риска; $L(i)$ – затраты, связанные с человеческими жертвами; $Hl(i)$ – затраты, связанные с восстановлением здоровья пострадавших; $Fa(i)$ – затраты, связанные с восстановлением основных средств; $Ca(i)$ – затраты, связанные с восстановлением оборотных средств; $Ek(i)$ – затраты, связанные с восстановлением экологии на территории реализации риска; $Pl(i)$ – потерянная прибыль за время ликвидации последствий реализации риска; $Ol(i)$ – затраты, связанные с упущенными возможностями за время ликвидации последствий реализации риска; $Sc(i)$ – затраты, связанные с санкциями по сорванным договорам; $Co(i)$ – затраты, связанные с переносом кредитных обязательств; $Rr(i)$ – затраты, связанные с восстановлением банковской и рыночной репутации; $Db(i)$ – затраты, связанные с восстановлением баз данных; $Nh(i)$ – затраты, связанные с восстановлением утерянных технологий и разработок. В работе не рассматривается огромный пласт информационных рисков, это тема для отдельного исследования.

Тогда для объекта k всех N рисков получим

$$Df(k) = \sum_{i=1}^N Df(i). \quad (2)$$

Если обеспечение безопасности требуется для композитного объекта, включающего k отдельных элементов, сумм становится две:

$$Df(k) = \sum_{k=1}^K \sum_{i=1}^N Df(i, k). \quad (3)$$

Чтобы упростить оценку, применим метод ALARP, широко используемый в моделях оптимизации [1]. Он позволяет разделить все риски на три группы:

- неприемлемый риск;
- ALARP-риск;
- приемлемый (согласованный) риск.

Для разделения рисков по трем группам используем индекс риска с учетом коэффициента неопределенности, предложенный в этом формате автором [4, 5]. Использование этого коэффициента связано с тем, что все параметры, характеризующие риск и ущерб от него, являются величинами, полученными с определенной (иногда довольно значительной) долей ошибки, погрешности в расчетах и субъективности в оценках. И в этой ситуации лучше завысить влияние риска, чем занижить его и при реализации не обеспечить необходимого противодействия.

На каждый риск необходимо завести специальную карту риска, куда следует заносить все данные, расчеты, оценки и степень неопределенности полученных параметров. Это позволит провести экспертную фокус-группу по оценке рисков, в том числе и с ранжированием по каскадному методу анализа иерархий (КМАИ), разработанному автором [6–8].

При принятии решения о месте риска в иерархии и о степени противодействия ему необходимо удостовериться, что вся возможная информация

собрана и доступных методов уменьшить степень неопределенности не существует.

Для перехода ко второй части в карте риска необходимо определить и решить следующие задачи:

1. Определение целей противодействия риску (минимизация ущерба, уменьшение вероятности возникновения, перевод в разряд приемлемого риска и т.д.).
2. Анализ способов противодействия риску (существующие способы, разработка перспективных способов, исследования в этом направлении).
3. Сравнение методов/моделей противодействия риску (выбор оптимального, например, по соотношению затраты/эффективность).
4. Разработка плана создания системы противодействия риску, сроки его выполнения и методы контроля реализации.
5. Согласование величины остаточного риска.

Данная модель оценки рисков применена на девяти объектах в Центральной России [9, 10]. Приведем два практических примера (все суммы указаны на 2020 г.).

Пример 1. Расчет убытков и оценка рисков, возникающих на товарном складе федеральной сети розничных магазинов.

Начальные и граничные условия: место расположения – окраина крупного областного центра в Центральной России, на общей охраняемой территории (бетонный забор, колючая проволока, видеонаблюдение, охрана) рядом с объектами других собственников. Двухэтажное строение, по 700 м², из бетона и пенобетона, без отделки, срок эксплуатации 2 года. Стоимость товарно-материальных ценностей (ТМЦ), одномоментно хранящихся на складе, – 20 млн руб., годовое оборот – 80 млн руб. Коллектив – 7 человек.

Составим таблицу оценки вероятности реализации рисков (табл. 1), потерь от их реализации и индекса риска [4].

Таблица 1

Оценки рисков, пример 1

Риски	Вероятность реализации риска	Оценка вероятности реализации P	Сумма ущерба, млн руб.	Оценка ущерба D	Индекс риска R	Комментарии
1	2	3	4	5	6	7
Наводнение	0,001	2	5	5	10	Река расположена далеко
Пожар	0,7	8	20	8	64	Отопление водяное, электропроводка новая, соответствует ГОСТу и СНиПам. Курение – в специально отведенных местах, удаленных от помещения, открытый огонь разводить запрещено. Человеческий фактор

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
Землетрясение	0,01	2	2	2	4	Согласно расчетам – до 2 баллов
Ураган	0,05	2	1	2	4	Только теоретически
Извержение вулкана	0,001	2	5	5	10	Вероятность отсутствует
Сель	0,001	2	2	4	8	Вероятность отсутствует
Взрыв	0,001	2	10	7	14	Вероятность отсутствует, взрывоопасных ТМЦ нет
Нарушение конструкций	0,001	2	5	5	10	Вероятность отсутствует, здание новое
Электрическое поражение	0,01	2	0,05	1	2	Как на любом объекте с электропитанием
Биологическое заражение	0,001	2	0,05	1	2	Вероятность отсутствует
Химическое заражение	0,001	2	0,05	1	2	Вероятность отсутствует, химический завод более 10 км
Радиационное заражение	0,01	2	20	8	16	В области есть АЭС
Повреждение человеком	0,2	2	0,1	1	2	На территории есть автопарк большегрузных автомобилей, ТМЦ привозят большегрузные автомобили
Разрушение человеком	0,001	2	0,1	1	2	Вероятность отсутствует
Отчуждение человеком (кража)	0,6	7	10	7	49	Присутствует всегда

Для первичного ранжирования рисков учитывались только потери оборотных средств. Из анализа таблицы видно, что большинство рисков попадают в раздел приемлемых или незначительных. Только риск кражи попадает в раздел управляемых рисков ($R = 49$) и пожар попадает в раздел непереносимых рисков ($R = 64$) [4]. Риски взрыва и радиационного заражения попадают в незначительные риски. Применим к этим четырем рискам формулу (1) и оформим ее в виде табл. 2.

Таблица 2

Оценка ущерба (млн руб.), пример 1

Вид потерь	Кража	Пожар	Взрыв	Радиационное заражение
1	2	3	4	5
$L(i)$	0	5	2	0
$HI(i)$	0	1	1	0,5
$Fa(i)$	0	0,5	1	5
$Ca(i)$	10	20	10	10
$Ek(i)$	0	0,01	0,01	0
$Pl(i)$	3	3	1	3
$Ol(i)$	1	1	0,5	1
$Sc(i)$	1	1	0	1
$Co(i)$	1	1	0	1
$Rr(i)$	0,5	0,5	0	0

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5
$Db(i)$	0	0	0	0
$Nh(i)$	0	0	0	0
$Df(i)$	16,5	33,01	15,51	21,5
Предварительные оценки ущерба, млн руб.	10	20	10	20
Предварительные оценки индекса риска	49	64	14	16
Уточненные значения индекса риска	49	72	14	16

Результаты

Данные для заполнения табл. 2 можно получить в финансовом или экономическом отделе организации. Анализ таблицы показывает, что, несмотря на то, что предварительные оценки индекса риска изменились только в одном из четырех случаев и ни один из рисков не изменил раздел, уточненные расчеты проводить необходимо. Во многих случаях возможен значительный нематериальный ущерб.

Пример 2. Расчет убытков и оценка рисков, возникающих в крупном непродовольственном супермаркете федеральной розничной сети.

Начальные и граничные условия: место расположения – один из районов миллионного областного центра в Центральной России, в трехэтажном торговом центре (ТЦ), рядом с объектами других собственников, организовано видеонаблюдение, охрана.

Расположение на третьем этаже здания, из бетона и пенобетона, отделка, срок эксплуатации 10 лет. 1200 м².

Стоимость ТМЦ, одновременно находящихся в магазине, – 40 млн руб., годовой оборот – 150 млн руб. Коллектив – 20 человек в смену. Составим табл. 3 и 4, аналогичные примеру 1.

Таблица 3

Оценки рисков, пример 2

Риски	Вероятность реализации риска	Оценка вероятности реализации P	Сумма ущерба, млн руб.	Оценка ущерба D	Индекс риска R	Комментарии
1	2	3	4	5	6	7
Наводнение	0,001	2	0	0	0	Река расположена далеко
Пожар	0,9	9	40	8	72	Отопление водяное, электропроводка новая, соответствует ГОСТу и СНИПам. Курение – в специально отведенных местах, удаленных от помещения, открытый огонь разводить запрещено. Человеческий фактор

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5	6	7
Землетрясение	0,01	2	2	2	4	Согласно расчетам – до 2 баллов
Ураган	0,05	2	1	2	4	Только теоретически
Извержение вулкана	0,001	2	1	2	4	Вероятность отсутствует
Сель	0,001	2	1	2	4	Вероятность отсутствует
Взрыв	0,1	2	10	5	10	Вероятность существует, взрывоопасные ТМЦ могут быть
Нарушение конструкций	0,1	2	10	5	10	Вероятность существует, хотя здание новое, эксплуатируется правильно
Электрическое поражение	0,01	2	0,05	1	2	Как на любом объекте с электропитанием
Биологическое заражение	0,001	2	0,05	1	2	Вероятность отсутствует
Химическое заражение	0,001	2	0,05	1	2	Вероятность отсутствует, химический завод более 10 км
Радиационное заражение	0,01	2	40	8	16	В области есть АЭС
Повреждение человеком	0,1	2	0,1	1	2	Человеческий фактор
Разрушение человеком	0,001	2	0,1	1	2	Вероятность отсутствует
Отчуждение человеком (кража)	0,9	10	5	5	50	Присутствует всегда

Таблица 4

Оценка ущерба (млн руб.), пример 2

Вид потерь	Кража	Пожар	Взрыв	Радиационное заражение	Нарушение конструкций
$L(i)$	0	10	5	0	5
$HI(i)$	0	5	2	0,5	2
$Fa(i)$	0	0	0	0	0
$Ca(i)$	5	40	20	20	20
$Ek(i)$	0	0	0	0	
$Pl(i)$	1	30	20	30	20
$Ol(i)$	1	10	5	10	5
$Sc(i)$	0	1	1	1	1
$Co(i)$	1	3	1	3	1
$Rr(i)$	0	1	1	1	1
$Db(i)$	0	0,5	0,5	0	0,5
$Nh(i)$	0	0	0	0	
$Df(i)$	8	100,5	55,5	65,5	55,5
Предварительные оценки ущерба, млн руб.	5	40	10	40	10
Предварительные оценки индекса риска	50	72	10	16	10
Уточненные значения индекса риска	50	90	16	18	16

Из таблицы видно, что, как и в первом примере, большинство рисков попадают в раздел приемлемых или незначительных. Однако в этом примере риск кражи попадает на самую границу раздела управляемых рисков ($R = 50$) и пожар попадает в раздел непереносимых рисков ($R = 72$), но очень близко к катастрофическим. Риски взрыва, нарушения конструкций и радиационного заражения попадают в незначительные риски.

При уточненном расчете четыре из пяти рассматриваемых рисков изменили значение индексов, риск пожара перешел в раздел катастрофических.

Выводы

По примеру 1 можно сделать следующие выводы:

- по риску кражи необходимо организовать СКУД, видеонаблюдение внутри объекта и на прилегающей территории, обеспечить материальную ответственность сотрудников, систему охраны во внерабочее время с сигнализацией на пульт службы охраны для вызова группы быстрого реагирования;

- по риску пожара – все мероприятия, предусмотренные документами Правительства РФ и МЧС, там регламентировано все с хорошим запасом прочности;

- по риску взрыва (теракта) – мероприятия по первым двум рискам позволяют противодействовать риску взрыва с достаточной гарантией;

- по риску радиационного заражения. Предотвратить аварию на АЭС силами службы безопасности (СБ) невозможно. Необходимо контролировать радиационный фон (портативным дозиметром) и продумать план эвакуации.

По примеру 2 можно сделать следующие выводы:

- по риску кражи необходимо организовать СКУД, видеонаблюдение внутри объекта, обеспечить материальную ответственность сотрудников, систему охраны во внерабочее время и тщательный контроль сотрудников и посетителей в момент входа/выхода (с соблюдением законодательства РФ);

- по риску пожара – все мероприятия, предусмотренные документами Правительства РФ и МЧС, регулярные проверки противопожарных систем и систем оповещения, строгое соблюдение всех пунктов противопожарных инструкций;

- по риску взрыва (теракта) – мероприятия по первым двум рискам позволяют противодействовать риску взрыва с достаточной гарантией;

- по риску радиационного заражения. Предотвратить аварию на АЭС силами СБ невозможно. Необходимо контролировать радиационный фон (портативным дозиметром) и продумать план эвакуации посетителей, персонала и ТМЦ;

- по риску разрушения конструкций – регулярный осмотр специалистами несущих конструкций с применением специализированной аппаратуры определения их целостности.

Рассматриваемая методика отличается использованием нового проблемно-ориентированного метода принятия решений при разработке, управлении и оптимизации комплексной системы безопасности, отличающегося использованием идентификации объектов управления и структуризацией комплекса решений и алгоритмов действий и позволяющего использовать его для построения методики управляющих решений для любых объектов. При синтезе методики использовались модели специального математическо-

го аппарата ранжирования, распознавания и оценки динамики рисков, позволяющие организовать информационное обеспечение лиц, принимающих решения [1, 2, 4, 6].

Рассматриваемая методика направлена на составление практических рекомендаций для руководства объекта и службы безопасности. Она позволяет оценить возможные риски, принять решения по противодействию им, оценить возможный ущерб и при правильном подходе минимизировать его.

Рассматриваемая методика, а также методы, предложенные автором, такие как ранжирование рисков, объектов, принятие решений по оптимизации проектирования и построение комплексной системы безопасности, оценки эффективности, реализованы на девяти коммерческих объектах и ряде объектов, входящих в УИС [1].

Для доказательства корректности и оценки эффективности полученных моделей и методик были проанализированы результаты внедрения и практического функционирования комплексной системы безопасности девяти объектов в течение 4 лет. Потери от рисков, существующих на объектах, стали меньше средних по отрасли на 19–27 % [1].

Список литературы

1. Лубенцов А. В., Душкин А. В. Комплексные системы безопасности: системный анализ, архитектура, управление жизненным циклом. Воронеж : Научная книга, 2022. 254 с.
2. Lubentsov A. V., Davydov I. S., Dubrovin A. S., Rossikhina L. V. Assessment of losses when risks realization at an economic object // Journal of Physics: Conference Series. 2019. № 1203. P. 012080. doi: 10.1088/1742-6596/1203/1/012080
3. Жигунова А. В., Логвинова И. В. Актуализация паспорта риска предприятия как инструмента обеспечения экономической безопасности // Журнал прикладных исследований. 2023. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualizatsiya-pasporta-riska-predpriyatiya-kak-instrumenta-obespecheniya-ekonomicheskoy-bezopasnosti> (дата обращения: 13.08.2024).
4. Лубенцов А. В., Куфаева О. Ю., Кобзистый С. Ю. Системный анализ методов ранжирования систем безопасности с анализом их эффективности // Молодежь и системная модернизация страны : сб. науч. ст. 6-й Междунар. науч. конф. студентов и молодых ученых (20–21 мая 2021 г.). 2021. Т. 2. С. 431–434.
5. Сырейщикова Н. В., Гузеев В. И., Волф С. Г. Риск-менеджмент реализации принципа «ориентация на потребителя» на базе CRM // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2023. № 5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/risk-menedzhment-realizatsii-printsipa-orientatsiya-na-potrebitelya-na-baze-crm> (дата обращения: 10.08.2024).
6. Лубенцов А. В. Использование каскадного метода анализа иерархий для оценки эффективности комплексной системы безопасности // Вестник Воронежского института ФСИН России. 2022. № 4. С. 113–118.
7. Lubentsov A. V., Bobrov V. N., Desylov D. B., Noev A. N. The advantage of the method of hierarchy analysis, the statistical methods of decision support // Journal of Physics: Conference Series. 2019. № 1203. P. 012079. doi: 10.1088/1742-6596/1203/1/012079
8. Макрусев В. В., Бондаренко А. О. Комплексная методика анализа эффективности функционирования организационных структур управления в условиях оптимизации иерархии // Вестник университета. 2023. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompleksnaya-metodika-analiza-effektivnosti-funktsionirovaniya-organizatsionnyh-struktur-upravleniya-v-usloviyah-optimizatsii> (дата обращения: 05.08.2024).

9. Лубенцов А. В. Системный анализ модели получения характеристик эффективности комплексной системы безопасности // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2023. № 11 (1). С. 1–8. doi: 10.26102/2310-6018/2023.40.1.030
10. Лубенцов А. В., Андреева О. А. Системный анализ оптимизации в модели управленческих решений комплексной системы безопасности // Вестник Воронежского института ФСИН России. 2022. № 2. С. 103–111.

References

1. Lubentsov A.V., Dushkin A.V. *Kompleksnye sistemy bezopasnosti: sistemnyy analiz, arkhitektura, upravlenie zhiznennym tsiklom = Integrated security systems: system analysis, architecture, life cycle management*. Voronezh: Nauchnaya kniga, 2022:254. (In Russ.)
2. Lubentsov A.V., Davydov I.S., Dubrovin A.S., Rossikhina L.V. Assessment of losses when risks realization at an economic object. *Journal of Physics: Conference Series*. 2019;(1203):012080. doi: 10.1088/1742-6596/1203/1/012080
3. Zhigunova A.V., Logvinova I.V. Updating the enterprise risk passport as an instrument for ensuring economic security. *Zhurnal prikladnykh issledovaniy = Journal of Applied Research*. 2023;(3). (In Russ.). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualizatsiya-pasporta-riska-predpriyatiya-kak-instrumenta-obespecheniya-ekonomicheskoy-bezopasnosti> (accessed 13.08.2024).
4. Lubentsov A.V., Kufaeva O.Yu., Kobzistyy S.Yu. System analysis of methods for ranking security systems with an analysis of their effectiveness. *Molodezh' i sistemnaya modernizatsiya strany: sb. nauch. st. 6-y Mezhdunar. nauch. konf. studentov i molodykh uchenykh (20–21 maya 2021 g.) = Youth and systemic modernization of the country : collection of scientific articles of the 6th International Scientific Conference of Students and Young Scientists (May 20–21, 2021)*. 2021;2:431–434. (In Russ.)
5. Syreyschikova N. V., Guzeev V.I., Volf S.G. Risk management of the implementation of the principle of "customer orientation" based on CRM. *Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Tekhnicheskie nauki = Proceedings of Tula State University. Technical sciences*. 2023;(5). (In Russ.). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/risk-menedzhment-realizatsii-printsipa-orientatsiya-na-potrebitelya-na-baze-crm> (accessed 10.08.2024).
6. Lubentsov A.V. Using the cascade hierarchy analysis method to evaluate the effectiveness of an integrated security system. *Vestnik Voronezhskogo instituta FSIN Rossii = Bulletin of the Voronezh Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia*. 2022;(4):113–118. (In Russ.)
7. Lubentsov A.V., Bobrov V.N., Desyotov D.B., Noev A.N. The advantage of the method of hierarchy analysis, the statistical methods of decision support. *Journal of Physics: Conference Series*. 2019;(1203):012079. doi: 10.1088/1742-6596/1203/1/012079
8. Makrusev V.V., Bondarenko A.O. Complex methodology for analyzing the effectiveness of the functioning of organizational management structures in the context of hierarchy optimization. *Vestnik universiteta = Bulletin of the University*. 2023;(1). (In Russ.). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompleksnaya-metodika-analiza-effektivnosti-funktsionirovaniya-organizatsionnyh-struktur-upravleniya-v-usloviyah-optimizatsii> (accessed 05.08.2024).
9. Lubentsov A.V. System analysis of a model for obtaining performance characteristics of an integrated security system. *Modelirovanie, optimizatsiya i informatsionnye tekhnologii = Modeling, optimization and information technology*. 2023;(11):1–8. (In Russ.). doi: 10.26102/2310-6018/2023.40.1.030
10. Lubentsov A.V., Andreeva O.A. System analysis of optimization in the model of management decisions of an integrated security system. *Vestnik Voronezhskogo in-*

stituta FSIN Rossii = Bulletin of the Voronezh Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia. 2022;(2):103–111. (In Russ.)

Информация об авторах / Information about the authors

Александр Витальевич Лубенцов
кандидат географических наук, доцент,
профессор кафедры основ
радиотехники и электроники,
Воронежский институт Федеральной
службы исполнения наказаний России
(Россия, г. Воронеж, ул. Иркутская, 1-а)
E-mail: lubencov@mail.ru

Aleksandr V. Lubentsov
Candidate of geographical sciences,
associate professor, professor
of the sub-department of fundamentals
of radio engineering and electronics,
Voronezh Institute of the Federal Penitentiary
Service of Russia
(1-a Irkutskaya street, Voronezh, Russia)

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

Поступила в редакцию/Received 16.08.2023

Поступила после рецензирования/Revised 03.05.2024

Принята к публикации/Accepted 17.06.2024