

Владимир Л. Евсеев<sup>1</sup>, Виталий Г. Иваненко<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации  
(Финансовый университет),

Ленинградский пр–т, 49, Москва, 125993, Россия

<sup>2</sup>Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»,  
Каширское ш., 31, Москва, 115409, Россия

<sup>1</sup>e-mail: VLEvseev@fa.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3283-3106>

<sup>2</sup>e-mail: VGivanenko@mephi.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0823-5501>

АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ПОСТРОЕНИЯ И ОСНОВНЫХ ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ  
ХАРАКТЕРИСТИК АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ОХРАНЫ  
СТАЦИОНАРНЫХ УДАЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ ПОВЫШЕННОЙ ЗАЩИЩЕННОСТИ

DOI: <http://dx.doi.org/10.26583/bit.2021.1.02>

*Аннотация.* Для формализации математической постановки задачи исследования по обоснованию программ модернизации автоматизированных систем охраны был проанализирован их состав, структура построения и основные тактико-технические характеристики. Современные системы охраны стационарных удаленных объектов повышенной защищенности представляют собой сложные автоматизированные системы, включающие в свой состав несколько функционально завершенных и объединенных в единый комплекс подсистем и дежурные силы охраны. Анализ структурной схемы типовых автоматизированных систем охраны стационарных удаленных объектов повышенной защищенности показал, что в общем случае применительно к рассматриваемой задаче существующих систем охраны целесообразно использовать декомпозицию на подсистемы, как способ метода системного анализа. С помощью подсистем автоматизированных систем охраны формируются периметровая и локальные зоны охраны. Каждая из подсистем и входящие в нее составные части в процессе функционирования выполняют одну или несколько функций, возлагаемых на систему охраны в целом. Результаты анализа показывают, что существующие автоматизированные системы охраны не в полной мере соответствуют требованиям руководящих документов, указывая, таким образом, на возможные направления их модернизации, включая применение технических средств обнаружения, работающих на различных физических принципах действия, телевизионных средств наблюдения и средств проноса (провоза) запрещенных материалов. Причем, принципиально возможна частичная модернизация в виде замены одного из двух технических средств обнаружения на более совершенные. Результаты исследования показали, что основными характеристиками автоматизированных систем охраны, определяющими их качество, являются интегральные показатели: эффективности; надежности; устойчивости функционирования; стоимости создания и эксплуатации автоматизированных систем охраны. Объединение нескольких интегральных показателей в один комплексный показатель было осуществлено с помощью процедур их специальной логико-весовой обработки, предусматриваемых в методе расстановки приоритетов. С учетом проведенного анализа состава, структуры построения и основных тактико-технических характеристик автоматизированных систем охраны, в дальнейшем может быть сформулирована математическая постановка задачи исследования.

*Ключевые слова:* автоматизированная система охраны, структурная схема, объекты повышенной защищенности, декомпозиция на подсистемы, периметровая и локальные зоны охраны, показатель эффективности, показатель надежность, показатель устойчивости функционирования, показатель стоимости жизненного цикла.

*Для цитирования:* ЕВСЕЕВ, Владимир Л.; ИВАНЕНКО, Виталий Г. АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ПОСТРОЕНИЯ И ОСНОВНЫХ ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ОХРАНЫ СТАЦИОНАРНЫХ УДАЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ ПОВЫШЕННОЙ ЗАЩИЩЕННОСТИ. *Безопасность информационных технологий*, [S.l.], v. 28, n. 1, p. 19–28, jan. 2021. ISSN 2074-7136. Доступно на: <<https://bit.mephi.ru/index.php/bit/article/view/1316>>. Дата доступа: 14 jan. 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.26583/bit.2021.1.02>

Vladimir L. Evseev<sup>1</sup>, Vitaliy G. Ivanenko<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Financial University under the Government of the Russian Federation (Financial University),  
Leningradskiy Prospekt, 49, Moscow, 125993, Russia*

<sup>2</sup>*National Research Nuclear University MEPhI (Moscow Engineering Physics Institute),  
Kashirskoe shosse, 31, Moscow, 115409, Russia*

<sup>1</sup>*e-mail: VLEvseev@fa.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3283-3106>*

<sup>2</sup>*e-mail: VGIVanenko@mephi.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0823-5501>*

**Analysis of the structure of construction and the main tactical and technical characteristics  
of automated security systems for stationary remote objects of increased security**

*DOI: <http://dx.doi.org/10.26583/bit.2021.1.02>*

*Abstract.* In order to formalize the mathematical formulation of the research problem on the justification of programs for the modernization of automated security systems, their composition, structure, and main tactical and technical characteristics were analyzed. Modern security systems for stationary remote objects of increased security are complex automated systems that include several subsystems functionally completed and integrated into a single complex and security forces on duty. Analysis of the structural diagram of typical automated security systems for stationary remote objects of increased security showed that in the general case applied to the considered task of existing security systems, it is advisable to use a decomposition into subsystems as a method of the system analysis. By using the subsystems of automated security systems, perimeter and local security zones are formed. Each of the subsystems and its constituent parts in the process of functioning perform one or more functions assigned to the security system as a whole. The results of the analysis show that the existing automated security systems do not fully comply with the requirements of the guidance documents, thus indicating possible directions for their modernization, including the use of technical detection equipment operating on different physical principles of operation, television surveillance equipment and means of transport (transportation) prohibited materials. Moreover, partial modernization is possible in the form of replacing one of the two technical means of detection with more advanced ones. The results of the study showed that the main characteristics of automated security systems that determine their quality are integral indicators: efficiency; reliability; stability of functioning; the cost of creating and operating automated security systems. The combination of several integral indicators into one complex indicator was carried out using the procedures for their special logical-weight processing foreseen by the prioritization method. Taking into account the analysis of the composition, structure of construction and the main tactical and technical characteristics of automated security systems, a mathematical formulation of the research problem can be formulated in further studies.

*Keywords:* *automated security system, structural diagram, objects of increased security, decomposition into subsystems, perimeter and local protection zones, efficiency indicator, reliability indicator, operational stability indicator, life cycle cost indicator.*

*For citation:* EVSEEV, Vladimir L.; IVANENKO, Vitaliy G. *Analysis of the structure of construction and the main tactical and technical characteristics of automated security systems for stationary remote objects of increased security. IT Security (Russia), [S.l.], v. 28, n. 1, p. 19–28, jan. 2021. ISSN 2074-7136. Available at: <<https://bit.mephi.ru/index.php/bit/article/view/1316>>. Date accessed: 14 jan. 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.26583/bit.2021.1.02>.*

## Введение

Современный терроризм – серьезный вызов национальной безопасности России [1]. Как угроза национальной безопасности терроризм охватывает своим деструктивным воздействием все основные сферы общественной жизни страны. Непосредственные насильственные посягательства на жизнь, здоровье и имущество граждан, а также на материальные объекты различного назначения не только влекут за собой тяжкий ущерб для безопасности населения и экономики страны, но и одновременно подрывают устойчивость политической системы общества, стабильность государства, веру граждан в

свое государство, способствуют подрыву авторитета власти среди населения. Организаторы террористических акций стремятся посеять страх среди населения, нанести экономический ущерб государству. При определенных условиях акции террористов могут привести к возникновению крупномасштабных экологических, либо экономических катастроф и массовой гибели людей. Не случайно, что в последнее время значительно возросло число угроз взрывов объектов атомной энергетики, транспорта, экологически опасных производств.

Требования ФЗ-187 «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации», обязывают организации обеспечить комплексную защиту критической информационной инфраструктуры (КИИ). Учитывая важность исполнения этого закона и активную позицию регулятора, предусмотрено проведение плановых проверок ФСТЭК России после трех лет со дня предоставления сведений об объекте КИИ и внеплановых проверок в случае возникновения инцидента информационной безопасности. Кроме того, вводится уголовная ответственность за нарушение правил эксплуатации значимых объектов КИИ [2].

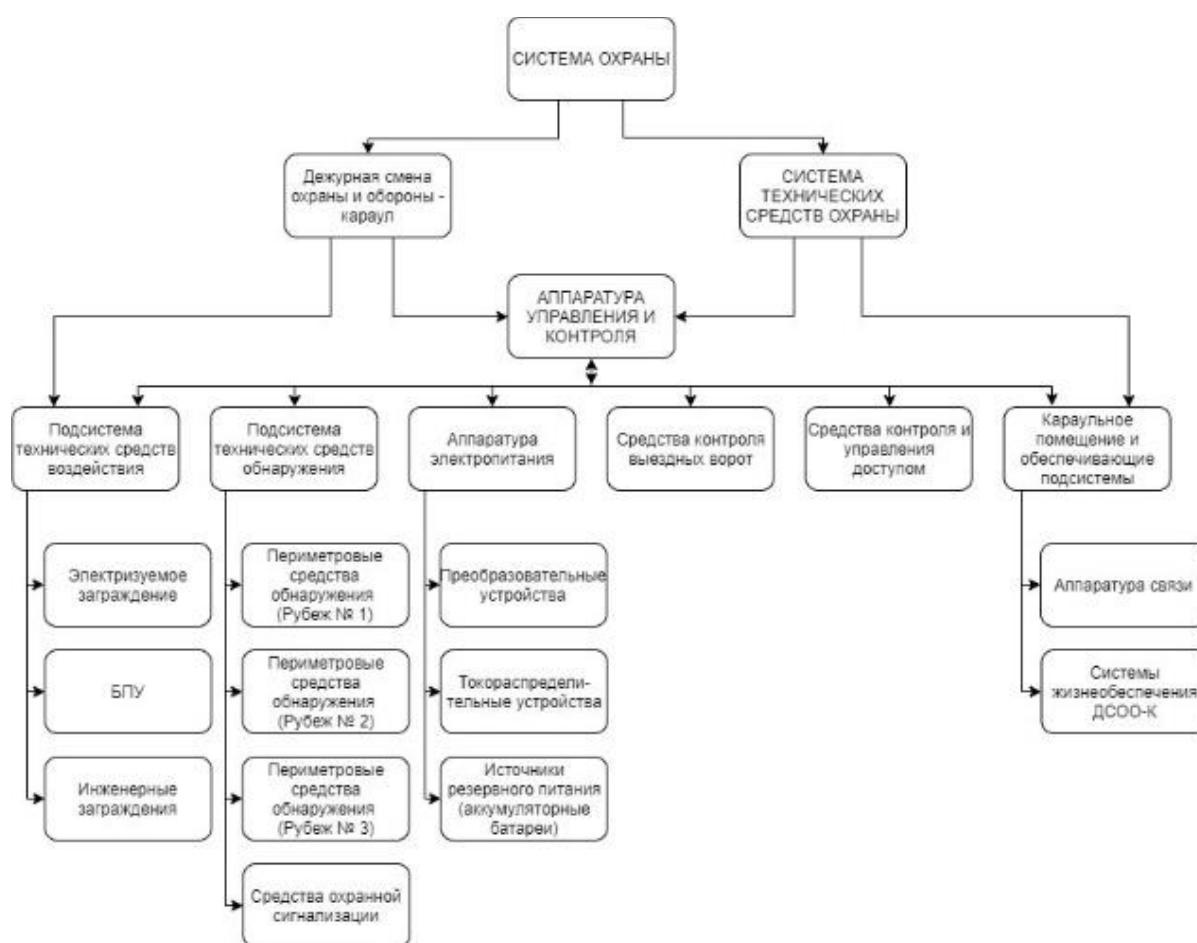
Одним из направлений защиты объектов информатизации от несанкционированного доступа к ним и, в частности, к информации, является обеспечение их физической защиты. Автоматизированные системы охраны (АСО) создаются с целью предотвращения несанкционированного проникновения на территорию и в помещения объекта информатизации посторонних лиц, обслуживающего персонала и пользователей. Для формализации математической постановки задачи исследований по обоснованию программ модернизации АСО требуется проанализировать их состав, структуру построения и основные тактико-технические характеристики.

### **1. Состав и структура автоматизированных систем охраны**

Современные системы охраны стационарных удаленных объектов повышенной защищенности, отнесенных к КИИ, представляют собой сложные автоматизированные системы, включающие в свой состав, в соответствии с принятой в России концепцией, несколько функционально завершенных и объединенных в единый комплекс подсистем и дежурные силы охраны (дежурная смена охраны и обороны – караул (ДСОО-К)) [3–4].

Анализ структурной схемы типовых АСО стационарных удаленных объектов повышенной защищенности (рис. 1) показывает, что в общем случае применительно к рассматриваемой задаче существующие системы охраны предпочтительно декомпозировать на подсистемы, к которым относятся [5, 6]:

- подсистема технических средств обнаружения (ТСО), содержащая периметровые ТСО на рубежах охраны и средства охранной сигнализации;
- подсистема технических средств воздействия (ТСВ), включающая электризуемое ограждение (ЭЗ), башенно-пулеметную установку (БПУ) и инженерные ограждения (ИЗ);
- технические средства контроля зоны въездных ворот (ТСОВ);
- аппаратура управления и контроля системы (АУ);
- аппаратура (оборудование) электропитания (АЭП), содержащая преобразовательные устройства, токораспределительные устройства, источники резервного питания (аккумуляторные батареи);
- средства контроля и управления доступом на объект (СКУД);
- технические системы обеспечения жизнедеятельности ДСОО-К в караульном помещении (СКП);
- кабельная сеть системы на объекте.



*Рис. 1. Типовая структурная схема АСО стационарных удаленных объектов повышенной защищенности*

*(Fig.1. Typical scheme of the structure of an Automated Security System for stationary remote objects of increased security)*

С помощью перечисленных составных частей формируются периметровая и локальные зоны охраны. Периметровая зона в виде замкнутого участка определенной ширины располагается вдоль внешней границы охраняемой территории, а локальные зоны – вокруг наиболее значимых элементов охраняемого объекта (зданий, сооружений, агрегатов).

Каждая из подсистем и входящие в нее составные части в процессе функционирования выполняют одну или несколько функций, возлагаемых на систему охраны в целом. Структуры построения существующих АСО в зависимости от типа стационарных удаленных объектов отличаются друг от друга составом средств и отдельных функциональных подсистем [7].

Примерный состав оборудования систем охраны I, II и III-го типов и АСО объекта с большим периметром (ОБП) приведен в табл. 1 [3].

Подсистема ТСО предназначена для обнаружения нарушителей при их попытках проникнуть на охраняемую территорию объекта, в периметровую и локальные зоны охраны, а также в здания и специальные сооружения.

Для АСО I и II-го типов характерным является то, что они не соответствуют требованиям в части оснащения рубежей охраны ТСО, работающих на различных физических принципах [3].

*Таблица 1. Составные части подсистем АСО основных стационарных объектов*

Тип АСО	СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ ПОДСИСТЕМ АСО								
	ТСО		АУ	АЭП	ЭЗ	БПУ	ТСО <sub>В</sub>	СКУД	СКП
	два рубежа	три рубежа							
I, II	+	-	+	+	+	+	-	-	+
III	-	+	+	+	+	+	-	-	+
ОБП	-	+	+	+	+	-	+	+	+

Подсистема технических средств воздействия (ТСВ) предназначена для информирования и предупреждения нарушителей при их попытках проникновения на охраняемый объект, а также сдерживания и поражения обнаруженных нарушителей на территории охраняемого объекта.

Основным назначением СКУД является управление доступом людей и техники на территорию охраняемого объекта, локальные зоны, здания и сооружения. Наряду с этим применяемые в составе СКУД средства контроля выполняют функции обнаружения запрещенных предметов и материалов при их проносе (провозе) через контрольно-пропускной пункт (КПП) [8]. Указанные средства во всех существующих АСО ограничиваются только их размещением в периметровой зоне охраны и отсутствуют в локальных зонах, а также в зданиях и сооружениях.

Аппаратура управления и контроля предназначена для сбора, обработки и отображения информации, поступающей от системы ТСО, формирования и выдачи сигналов «тревоги», команд на задействование ТСВ, автоматического контроля функционирования технических средств охраны, документирования событий (срабатывание средств обнаружения, включение и отключение технических средств воздействия, отказов и т.д.) с выдачей необходимой информации на пульт оператора [6].

Аппаратура электропитания АСО представляет собой совокупность средств, предназначенных для преобразования, распределения и передачи электрической энергии к потребителям от основного источника питания или источника, обеспечивающего гарантированное питание системы в режиме автономии.

Обеспечивающими системами являются системы связи, охранного освещения, вентиляции, водоснабжения, канализации и другие названия обеспечивающие функционирование подсистем и системы охраны в целом, а также несение службы ДСОО-К.

В составе существующих АСО стационарных удаленных объектов повышенной защищенности отсутствуют такие важные подсистемы, как подсистемы телевизионных средств наблюдения.

Анализ состава, структуры и назначения основных подсистем показывает, что существующие АСО стационарных объектов повышенной защищенности относятся к классу сложных человеко-машинных систем, качество функционирования которых в

значительной мере определяется характеристиками применяемых средств охраны, действиями личного состава ДСОО-К в соответствии с установленными порядком и правилами, а также особенностями охраняемого объекта.

Результаты анализа показывают также, что существующие АСО не в полной мере соответствуют требованиям руководящих документов, указывая, таким образом, на возможные направления их модернизации, включая применение ТСО, работающих на различных физических принципах действия, телевизионных средств наблюдения и средств проноса (провоза) запрещенных материалов. Причем, принципиально возможна частичная модернизация в виде замены одного из двух ТСО на более совершенные [8].

## 2. Основные тактико-технические характеристики АСО

Рассматривая АСО как сложную организационно-техническую систему, воспользуемся определением качества системы охраны [9], под которым понимается совокупность характеристик, определяющих степень пригодности данной системы для выполнения своего назначения. Тактико-технические характеристики АСО, как и любых других систем, определяются их назначением. Учитывая результаты исследований, приведенные в [3, 4, 11, 12], можно заключить, что основными характеристиками АСО, определяющими их качество, являются интегральные показатели:

- показатель эффективности;
- показатель надежности;
- показатель устойчивости функционирования;
- обобщенный показатель стоимости создания и эксплуатации АСО.

Данные характеристики качества АСО являются обобщенными, а их количественные значения зависят от структуры АСО, значений характеристик ее элементов (в том числе частных показателей назначения) и условий функционирования системы.

Важнейшей и наиболее общей характеристикой качества АСО является ее эффективность [10, 11, 13]. Эффективность АСО оценивается при помощи показателя эффективности  $\Phi_0$  – количественной меры, характеризующей способность системы выполнять свое назначение. За показатель эффективности системы охраны  $\Phi_0$  принимается вероятность выполнения системой своего назначения по предотвращению акций нарушителя (нарушителей) по проникновению к охраняемому объекту (на территорию, в здания, сооружения, агрегаты объекта). Этот показатель как основная числовая характеристика качества АСО, используется для сравнения различных вариантов построения системы на этапах ее создания и модернизации, а также для оценки результатов мероприятий по повышению эффективности системы на этапах ее доработки и эксплуатации. Показатель эффективности является функцией множества параметров системы и ее элементов [12, 13] и может быть представлен в виде функционала

$$\Phi_0 = F \left\| E_{ТСО}, E_{ТСВ}, E_{СКУД}, R_{АУ}, R_{АЭП}, P_{ДСОО-К}, f \right\|, \quad (1)$$

где  $E_{ТСО} = R_{ТСО} P_{ТСО}$  – показатель эффективности подсистемы ТСО;  
 $R_{ТСО}$  – показатель технической надежности подсистемы ТСО;  
 $P_{ТСО}$  – вероятность обнаружения нарушителей техническими средствами;  
 $E_{ТСВ} = R_{ТСВ} P_{ТСВ}$  – показатель эффективности подсистемы ТСВ;  
 $R_{ТСВ}$  – показатель технической надежности подсистемы ТСВ;  
 $P_{ТСВ}$  – вероятность поражения нарушителей техническими средствами;  
 $E_{СКУД} = R_{СКУД} P_{СКУД}$  – показатель эффективности СКУД;  
 $R_{СКУД}$  – показатель технической надежности СКУД;

$R_{СКУД}$  – вероятность правильной идентификации СКУД персонала объекта;

$R_{АУ}$  – показатель технической надежности аппаратуры управления АСО;

$R_{АЭП}$  – показатель технической надежности АЭП системы;

$R_{ДСОО-к}$  – вероятность действий личного состава ДСОО-К в точном соответствии с инструкциями по несению боевого дежурства с АСО;

$f$  – аргумент, отражающий взаимосвязь подсистем в структуре АСО.

В техническом задании на разработку системы задается значение показателя эффективности для определенного способа проникновения нарушителя на охраняемый объект.

Из выражения (1) следует, что одними из значимых параметров, от которых зависит эффективность АСО, являются показатели технической надежности составных частей, определяющие надежность системы в целом. В свою очередь надежность системы и ее составных частей зависит от совокупности свойств АСО при выполнении ею заданных функций по назначению в определенных условиях эксплуатации. К основным свойствам относятся: сохранение работоспособности, быстрое восстановление после отказа и продолжительность срока службы. За счет реализации этих свойств АСО стационарных объектов атомной промышленности относятся к классу восстанавливаемых и обслуживаемых систем.

С учетом результатов исследований, приведенных в [4, 5], в качестве показателей надежности АСО в работе приняты:

- вероятность безотказной работы системы  $R(t)$  (сохранения работоспособного состояния) в течение заданного времени  $t$

$$R(t) = e^{-\frac{t}{T_{OC}}}, \quad (1)$$

где  $t$  – расчетное время;

$T_{OC}$  – наработка АСО на неисправность;

- наработка на неисправность  $T_{OC}$  (среднее время работы между двумя неисправностями при эксплуатации системы)

$$T_{OC} = \frac{1}{\Lambda} = \frac{1}{\sum_{i=1}^M \lambda_i}, \quad (2)$$

где  $\lambda_i$  – интенсивность неисправностей в  $i$ -ой подсистеме;

$M$  – число типов подсистем в составе АСО.

За показатель устойчивости функционирования АСО принята ее наработка на ложную тревогу, определяемая по формуле:

$$T_{ЛТ, h} = \frac{\prod_{l=1}^h T_{ЛТl}}{r m^r \tau^{r-1} \sum_{i=1}^r \prod_{l=1}^i T_{ЛТl}}, \quad (3)$$

где  $h$  – количество рубежей обнаружения;

$r$  – количество сигналов, необходимых для срабатывания подсистемы ТСО;

$T_{ЛТl}$  – наработка на ложную тревогу  $l$ -го сектора обнаружения;

$m$  – количество секторов обнаружения в  $h$ -ом рубеже обнаружения;

$C_h^r$  – число сочетаний из  $h$  по  $r$ ;

$(C_h^r)$  – число членов суммы;

$\tau$  – время обработки информации в логическом устройстве системы охраны.

В качестве обобщенного показателя стоимости АСО принимаются суммарные затраты  $C$  на жизненный цикл

$$C = \frac{1}{V_N} C_P + C_{СП} + C_{СМ} + C_Э, \quad (4)$$

где  $C_P$  – единовременные затраты на разработку АСО;

$C_{СП}$  – стоимость серийного производства АСО;

$C_{СМ}$  – стоимость строительного-монтажных работ при вводе АСО в эксплуатацию;

$C_Э$  – общие затраты на эксплуатацию системы;

$V_N$  – объем серийного производства АСО.

Эксплуатационные затраты  $C_Э$  относятся к числу наиболее значимых показателей, влияющих на поддержание АСО в готовности к применению по назначению, и рассчитываются для определенного периода времени по выражению

$$C_Э = C_{ТО} + C_{ГН} + C_{ЛС} + C_{ЗИП} + C_{УН}, \quad (6)$$

где  $C_{ТО}$  – затраты на плановые эксплуатационно-технические мероприятия (приведение в готовность, контроль технического состояния, ТО системы);

$C_{ГН}$  – затраты на обеспечение гарантийного надзора за системой охраны;

$C_{ЛС}$  – стоимость содержания персонала, обслуживающего систему;

$C_{ЗИП}$  – затраты на приобретение, хранение и обслуживание ЗИП;

$C_{УН}$  – затраты на устранение неисправностей и ремонтно-восстановительные работы.

Очевидно, что разработчик системы, осуществляющий ее модернизацию, будет стремиться к достижению наиболее высоких значений рассмотренных выше показателей качества при минимуме затрат. Это предполагает для анализа и оценки возможных вариантов построения модернизируемых АСО использовать обобщенный комплексный показатель. В работе в качестве такого показателя выбран комплексный показатель приоритета  $\eta$ -го варианта построения системы, определяемый функционалом

$$Q_\eta = Q_\eta[\Phi_0, T_{ОС}, T_{ЛТ}, \Delta T, C_y, \bar{\mu}_П], \quad (7)$$

где  $\bar{\mu}_П$  – математическое ожидание вектора стратегий нарушителя, характеризующего его техническую оснащенность и тактику действий;

$\Delta T$  – продолжительность эксплуатации АСО после модернизации;

$C_y$  – удельные затраты в предмодернизационный период.

Объединение нескольких интегральных показателей в один комплексный показатель осуществляется с помощью процедур их специальной логико-векторной обработки, предусматриваемых в методе расстановки приоритетов.

Выбранные интегральные характеристики позволяют оценить влияние на качество функционирования АСО не только заложенных в них технических решений, но и проводимых мероприятий по поддержанию систем в готовности к применению, составляющих систему эксплуатации АСО [13, 14].

Кроме того, выбранные показатели обеспечивают возможность учета влияния на качество систем охраны интенсивности возникновения неисправностей в них как в период гарантийной, так и постгарантийной эксплуатации. Как показали исследования [3, 4], для указанных сроков эксплуатации интенсивность неисправностей существенно различается



и по-разному сказывается на величине показателей надежности и эффективности составных частей и системы в целом. В итоге это предполагает корректировку содержания и периодичности мероприятий в системе эксплуатации.

А далее, с учетом проведенного анализа состава, структуры построения и основных тактико-технических характеристик АСО, может быть сформулирована математическая постановка задачи исследований.

### Заключение

Для формализации математической постановки задачи исследований по обоснованию программ модернизации АСО был проанализирован их состав, структура построения и основные тактико-технические характеристики, который показал, что существующие АСО не в полной мере соответствуют требованиям руководящих документов, указывая, таким образом, на возможные направления их модернизации, включая применение ТСО, работающих на различных физических принципах действия, телевизионных средств наблюдения и средств проноса (провоза) запрещенных материалов. Причем, принципиально возможна частичная модернизация в виде замены одного из двух ТСО на более совершенные. Было проведено объединение нескольких интегральных показателей в один комплексный показатель с помощью процедур их специальной логико-весовой обработки, предусматриваемых в методе расстановки приоритетов. Выбранные интегральные характеристики позволяют: оценить влияние на качество функционирования АСО не только заложенных в них технических решений, но и проводимых мероприятий по поддержанию систем в готовности к применению, составляющих систему эксплуатации АСО; обеспечить возможность учета влияния на качество систем охраны интенсивности возникновения неисправностей в них как в период гарантийной, так и постгарантийной эксплуатации.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Сычев Ю.Н. Защита информации и информационная безопасность. Учебное пособие. М.: Инфра-М, 2020. – 201 с.
2. Белоус А.А. Кибербезопасность объектов топливно-энергетического комплекса. Концепции, методы и средства обеспечения. Практическое пособие. М.: Инфра-Инженерия, 2020. – 644 с.
3. Арифуллин, Марат В., Евсеев, Владимир Л. Анализ технического состояния автоматизированных систем охраны и мероприятий по поддержанию их в готовности к применению. Безопасность информационных технологий, [S.l.], Т. 21, № 2, май 2014. ISSN 2074-7136. URL: <https://bit.mephi.ru/index.php/bit/article/view/211> (дата обращения: 05.12.2020).
4. Иваненко, Виталий Г., Евсеев, Владимир Л. Разработка предложений по совершенствованию системы поддержания автоматизированных систем охраны в готовности к применению в постгарантийный период эксплуатации. Безопасность информационных технологий, [S.l.], Т. 21, № 3. С. 66–70, сен. 2014. ISSN 2074-7136. URL: <https://bit.mephi.ru/index.php/bit/article/view/168> (дата обращения: 05.12.2020).
5. Магауенов Р.Г., Семёнов О.И., Афанасьева Л.Г., Егоров А.Н. Толковый словарь терминов по системам физической защиты /Под ред. Р.Г. Магауенова. М.: Секьюрити Фокус, 2019. – 276 с.
6. Магауенов Р.Г. Системы охранной сигнализации: основы теории и принципы построения: Учебное пособие. М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 367 с.: ил.
7. Физические средства защиты информации. //Национальная библиотека им. Н.Э. Баумана / Vauman national library. URL: [https://ru.bmstu.wiki/Физические\\_средства\\_защиты\\_информации](https://ru.bmstu.wiki/Физические_средства_защиты_информации) (дата обращения: 05.12.2020).
8. Мишин Е.Т., Леонов В.А., Папанин Г.П. Применение технических средств в системах охраны промышленных объектов. М.: Мин. авиа. пром. СССР, 1985. – 100 с.
9. Проников А.С. Параметрическая надежность машин. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 560 с.
10. Мосолов А. С. Оценка эффективности системы безопасности на основе метода Монте-Карло // Системы безопасности. 2014. № 1. С. 74–77. URL: <http://secuteck.ru/articles2/science/otsenka-effektivnosti-sistemy-bezopasnosti-na-osnove-metoda-monte-karlo> (дата обращения: 05.12.2020).

Владимир Л. Евсеев, Виталий Г. Иваненко  
АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ПОСТРОЕНИЯ И ОСНОВНЫХ ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ  
ХАРАКТЕРИСТИК АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ОХРАНЫ  
СТАЦИОНАРНЫХ УДАЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ ПОВЫШЕННОЙ ЗАЩИЩЕННОСТИ

---

11. Дурденко, Владимир Андреевич, Рогожин, Александр Александрович, Баторов, Батор Октябрьевич. Моделирование и оценка эффективности интегрированных систем безопасности объектов, подлежащих государственной охране. Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Системный анализ и информационные технологии. 2018, № 3. С. 82–92. URL: <http://www.vestnik.vsu.ru/pdf/analiz/2018/03/2018-03-10.pdf> (дата обращения: 05.12.2020).
12. Мартиросян, Р.М. и др. Автоматизированный охранный комплекс. Электромагнитные волны и электронные системы. 2011. Т. 16, № 2. С. 37–42. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=16336165>(дата обращения: 05.12.2020)..
13. Костин, В.Н. Проектирование систем физической защиты потенциально опасных объектов на основе развития современных информационных технологий и методов синтеза сложных систем: монография / В.Н. Костин, С.Н. Шевченко, Н.В. Гарнова. Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2014. – 202 с.
14. Meyer-Nieberg S., Beyer HG. (2007) Self-Adaptation in Evolutionary Algorithms. In: Lobo F.G., Lima C.F., Michalewicz Z. (eds) Parameter Setting in Evolutionary Algorithms. Studies in Computational Intelligence. V. 54. Springer, Berlin, Heidelberg. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-540-69432-8\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-540-69432-8_3).

REFERENCES:

- [1] Sychev Yu.N. Information protection and information security. Tutorial. M.: Infra-M, 2020. – 201 p. (in Russian).
- [2] Belous A.A. Cybersecurity of objects of the fuel and energy complex. Concepts, methods and means of support. A practical guide. M.: Infra-Engineering, 2020. – 644 p. (in Russian).
- [3] Arifullin, Marat V., Yevseyev, Vladimir L. The Analysis of Technical Condition of the Automated Systems of Protection and Actions for Their Maintenance in Readiness for Application. IT Security (Russia), [S.l.]. V. 21, no. 2, may 2014. ISSN 2074-7136. URL: <https://bit.mephi.ru/index.php/bit/article/view/211> (accessed: 05.12.2020) (in Russian).
- [4] Ivanenko, Vitaliy G., Evseev, Vladimir L. Development of Offers on Perfection of System of Maintenance of Automated Systems of Protection in Readiness for Use in Post-Warranty Period of Operation. IT Security (Russia), [S.l.]. V. 21, no. 3, sep. 2014. ISSN 2074-7136 URL: <https://bit.mephi.ru/index.php/bit/article/view/168> (accessed: 05.12.2020) (in Russian).
- [5] Magauenov R.G., Semyonov O.I., Afanasyeva L.G., Egorov A.N. Explanatory dictionary of terms for physical protection systems Ed. R.G. Magauenov M.: Security Focus, 2019. – 276 p. (in Russian).
- [6] Magauenov R.G. Burglar alarm systems: the basics of the theory and principles of construction: Textbook. M.: Hot line - Telecom, 2004. – 367 p.: Ill. (in Russian).
- [7] Physical means of information protection. National Library. N.E. Bauman. Bauman national library. URL: [https://ru.bmstu.wiki/physical\\_devices\\_of\\_information\\_protection](https://ru.bmstu.wiki/physical_devices_of_information_protection) (accessed: 05.12.2020) (in Russian).
- [8] Mishin E.T., Leonov V.A., Papanin G.P. The use of technical means in security systems for industrial facilities. M.: Min. air. prom. USSR, 1985. – 100 p. (in Russian).
- [9] Pronikov A.S. Parametric reliability of machines. M.: Publishing house of MSTU im. N.E. Bauman, 2002. – 560 p. (in Russian).
- [10] Mosolov AS Evaluation of the effectiveness of a security system based on the Monte Carlo method. Security systems. 2014. no. 1. P. 74–77. URL: <http://secuteck.ru/articles2/science/otsenka-effektivnosti-sistemy-bezopasnosti-na-osnove-metoda-monte-karlo> (accessed: 05.12.2020) (in Russian).
- [11] Durdenko, Vladimir Andreevich; Rogozhin, Alexander Alexandrovich; Batorov, Bator Oktyabrievich. Modeling and evaluation of the effectiveness of integrated security systems for objects subject to state protection. Voronezh State University Bulletin. Series: System Analysis and Information Technology. 2018, no. 3. P. 82–92. URL: <http://www.vestnik.vsu.ru/pdf/analiz/2018/03/2018-03-10.pdf> (accessed: 05.12.2020) (in Russian).
- [12] Martirosyan, R.M.; Gulyan, A.G.; Pirumyan, G.A. Automated security complex. Electromagnetic waves and electronic systems. 2011. T. 16, no. 2. P. 37–42. URL: <http://www.vestnik.vsu.ru/pdf/analiz/2018/03/2018-03-10.pdf> (accessed: 05.12.2020) (in Russian).
- [13] Kostin, V.N. Design of physical protection systems for potentially dangerous objects based on the development of modern information technologies and methods of synthesis of complex systems: monograph. V.N. Kostin, S.N. Shevchenko, N.V. Garnov. Orenburg: LLC IPK "University", 2014. – 202 p. (in Russian).
- [14] Meyer-Nieberg S., Beyer HG. (2007) Self-Adaptation in Evolutionary Algorithms. In: Lobo F.G., Lima C.F., Michalewicz Z. (eds) Parameter Setting in Evolutionary Algorithms. Studies in Computational Intelligence. V. 54. Springer, Berlin, Heidelberg. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-540-69432-8\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-540-69432-8_3).

*Поступила в редакцию – 18 ноября 2020 г. Окончательный вариант – 15 января 2021 г.  
Received – November 18, 2020. The final version – January 15, 2021.*