



УПРАВЛЕНИЕ КОНТРОЛЕМ ЦЕЛОСТНОСТИ ЭТАЛОННОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ВНЕВЕДОМСТВЕННОЙ ОХРАНЫ

В. И. СУМИН¹
С. А. ЛЕБЕДЕВ²
С. В. РОДИН³

^{1,3} Воронежский институт
МВД России
² Департамент
государственной
защиты имущества МВД
России

e-mail: RoSVment@mail.ru

Описана методика управления сервисом контроля целостности эталонной автоматизированной информационной системы вневедомственной охраны с помощью варьирования параметров влияющих на полноту проверки информации на неизменность.

Ключевые слова: сервис контроля целостности, эталонная автоматизированная информационная система, коэффициент контроля целостности.

Рассмотрим организацию управления сервисом контроля целостности (КЦ) эталонной автоматизированной информационной системы вневедомственной охраны (АИСВО) на основе комплексной оценки его качества функционирования. Входящая в состав подсистемы автоматизированного управления КЦ эталонной АИСВО подсистема контроля качества функционирования сервиса КЦ использует в качестве входных данных статистические данные о выполнении процедур КЦ модулей различных уровней эталонной модели защищённой автоматизированной системы (ЭМ-ЗАС). Эти данные предоставляются подсистемой регистрации и учета в виде списка $(M, \bar{V}_m, \bar{K}_m, \bar{t}_m, t_m)$, где M – количество зарегистрированных уровней процедур КЦ, $m = \overline{1, M}$, \bar{V}_m – объем контролируемой на целостность информации при m -ой процедуре, \bar{K}_m – коэффициент КЦ при m -ой процедуре, \bar{t}_m – момент времени начала m -ой процедуры, t_m – момент времени окончания m -ой процедуры [1]. Подсистема контроля качества функционирования сервиса КЦ сначала преобразует входные данные в статистические данные о КЦ в целом:

$$v_{общ} = \sum_{m=1}^M \bar{K}_m \cdot \bar{V}_m, \tau_{общ} = \sum_{m=1}^M (t_m - \bar{t}_m). \quad (1)$$

При пересчете величин $v_{общ}$, $\tau_{общ}$ с ростом M не нужно хранить все наблюдаемые значения $\bar{V}_m, \bar{K}_m, \bar{t}_m, t_m, m = \overline{1, M}$, так как вычисления можно проводить рекуррентно, выражая текущие значения (по результатам M наблюдений) через прошлые значения $\tilde{v}_{общ}, \tilde{\tau}_{общ}$ (по результатам $(M - 1)$ наблюдений) следующим образом:

$$v_{общ} = \tilde{v}_{общ} + \bar{K}_M \cdot \bar{V}_M, \tau_{общ} = \tilde{\tau}_{общ} + t_M - \bar{t}_M. \quad (2)$$

Рекуррентные формулы (2) используются вместо формул (1).



Итак, статистические данные о КЦ должны накапливаться подсистемой контроля в виде величин $\tilde{V}_{общ}$, $\tilde{\tau}_{общ}$. В результате обработки этих данных, а также величин \tilde{K}_M , \tilde{V}_M , \tilde{t}_M , $\tilde{\tau}_M$ определяются по формулам (2) текущие значения величин $v_{общ}$, $\tau_{общ}$. На выходе подсистемы контроля определяется текущая оценка скорости проверки на неизменность информации:

$$c = v_{общ} / \tau_{общ}. \quad (3)$$

Кроме величины c исходными данными подсистемы принятия решений являются задаваемые администратором ЗИ в соответствии с разделом «Требования к подсистеме ЗИ от НСД эксплуатационной документации на АИСВО величины V_i , $i = 1, \overline{I_{\max}}$, $\tau_{таф}$, $\tau_{тва}$, $E_{\min ва}$. Способ варьирования управляемыми параметрами задан, то есть заданы величины P_{\min} , P_{\max} и функциональные зависимости всех управляемых параметров от независимо варьируемого параметра P . Подсистема принятия решений реализует вычислительный процесс по выбору квазиоптимального значения P_{opt} независимо варьируемого параметра P , состоящий в решении задачи математического программирования:

$$E(\tau_{таф}, P) \rightarrow \min, \quad (4)$$

$$E(\tau_{тва}, P) \geq E_{\min ва}. \quad (5)$$

для переменной P .

Обозначим через P^* значение параметра P , для которого выполнено:

$$E(\tau_{тва}, P^*) = E_{\min ва}, P^* \in [P_{\min}, P_{\max}]. \quad (6)$$

Так как функция $E(\tau_m, P)$ монотонна по P при любых $\tau_m > 0$, то при

$$E(\tau_{тва}, P_{\max}) < E_{\min ва} \quad (7)$$

решение P_{opt} не существует (некорректность исходных данных $E_{\min ва}$, $\tau_{тва}$), в противном случае решение существует и притом единственно:

$$P_{opt} = \begin{cases} P_{\min}, & \text{если } E_{\min ва} \leq E(\tau_{тва}, P_{\min}), \\ P^*, & \text{если } E(\tau_{тва}, P_{\min}) < E_{\min ва} < E(\tau_{тва}, P_{\max}). \end{cases} \quad (8)$$

Учитывая, что для АИСВО следующее условие:

$$E(\tau_{тва}, P_{\min}) \leq E(\tau_{тва}, P_{\max}) \quad (9)$$

выполняется всегда, условие корректности исходных данных имеет вид

$$E(\tau_{тва}, P_{\max}) \geq E_{\min ва}, \quad (10)$$

а при корректных исходных данных если выполнено

$$E(\tau_{тва}, P_{\min}) \geq E_{\min ва}, \quad (11)$$

то $P_{opt} = P_{\min}$, а если не выполнено, то $P_{opt} = P^*$.

Задача принятия решения при управлении сервисом КЦ эталонной АИСВО вычислительно проста. Кроме практической организации вычислительного процесса



в подсистеме принятия решений представляет значительный интерес теоретическое изучение закономерностей организационно-технологического управления сервисом КЦ эталонной АИСВО посредством построения и исследования графических зависимостей критерия динамической эффективности и характеристик случайной величины времени осуществления КЦ при заданном дискреционном доступе от независимо варьируемого параметра P в прямоугольных системах координат для заданных исходных данных задачи выбора квазиоптимального значения P_{onm} этого параметра. По графикам $y = E(\tau_m, P)$ при фиксированных τ_m можно наглядно производить выбор P_{onm} и оценивать максимально достижимое значение $E_{af}(P_{onm})$ критерия E_{af} . Если кривая $y = E(\tau_{mва}, P)$ целиком лежит ниже прямой $y = E_{\min ва}$, то P_{onm} не существует (некорректные исходные данные), если выше, то $P_{onm} = P_{\min}$, а иначе $P_{onm} = P_{\max}$. Наконец, если есть точка пересечения, то ее абсцисса P^* есть искомое значение $P_{onm} = P^*$. А искомое значение $E_{af}(P_{onm})$ получается вычитанием из единицы ординаты точки с абсциссой P_{onm} , лежащей на кривой $y = E(\tau_{маф}, P)$.

На рис. 1 представлена обобщенная блок-схема алгоритма выбора квазиоптимального значения независимо варьируемого параметра при управлении сервисом КЦ эталонной АИСВО на основе комплексной оценки его качества функционирования. Вычисления реализуются подсистемами контроля (блоки 1-8) и принятия решений (блоки 9-15). Содержание блоков следующее [2].

Блок 1. Ввод исходных данных для расчетов, осуществляемых подсистемой контроля качества функционирования сервиса КЦ.

1) Данные, предоставленные подсистемой регистрации и учета: \tilde{M} , M – количество уровневых процедур КЦ, зарегистрированных до предоставления предпоследнего и последнего списков соответственно; если $M > \tilde{M}$, то элементы с индексом $m = \tilde{M} + 1, \tilde{M}$ последнего списка, а именно \tilde{V}_m^2 – объем контролируемой на целостность информации при m -ой процедуре, K_m^2 – коэффициент КЦ при m -ой процедуре, \tilde{t}_m – момент времени начала m -ой процедуры, t_m – момент времени окончания m -ой процедуры.

2) Текущие промежуточные статистические данные подсистемы контроля: $\tilde{v}_{общ}$, $\tilde{\tau}_{общ}$ – общий объем проверенной на неизменность информации и затраченное на это время за все время статистических наблюдений.

Блок 2. Проверка условия $M > \tilde{M}$, при выполнении которого необходимо обновление статистических данных подсистемы контроля.

Блок 3. Начинается перебор различных записей списка, предоставленного подсистемой регистрации и учета, с начальных присвоений: $m = \tilde{M} + 1$, $v_{общ} = \tilde{v}_{общ}$, $\tau_{общ} = \tilde{\tau}_{общ}$. Каждая запись нумеруется индексом m и несет информацию о проведении какой-либо уровневой процедуры КЦ.

Блок 4. Пересчет промежуточных статистических данных подсистемы контроля: $v_{общ} = v_{общ} + K_m^2 \cdot \tilde{V}_m^2$, $\tau_{общ} = \tau_{общ} + t_m - \tilde{t}_m$.



Блоки 5-6. Проверка условия $m = M$ рассмотрения всего предоставленного списка и переход к новой его записи: $m = m + 1$.

Блок 7. Обновление статистических данных подсистемы контроля: $c = v_{общ} / \tau_{общ}$, $\tilde{M} = M$, $\tilde{v}_{общ} = v_{общ}$, $\tilde{\tau}_{общ} = \tau_{общ}$.

Блок 8. Вывод обновленных статистических данных подсистемы контроля: c , \tilde{M} , $\tilde{v}_{общ}$, $\tilde{\tau}_{общ}$. При следующем использовании данного алгоритма эти данные используются в качестве исходных данных в блоке 1.

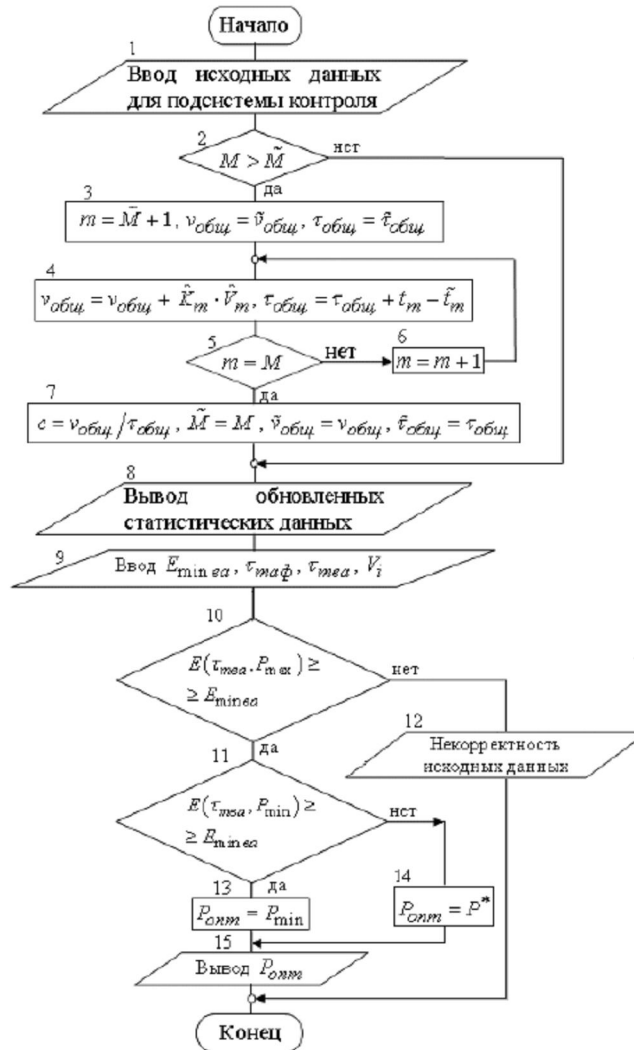


Рис. 1. Обобщённая блок-схема алгоритма выбора квазиоптимального значения независимо варьируемого параметра при управлении сервисом КЦ эталонной АИСВО на основе комплексной оценки его качества



Блок 9. Ввод исходных данных $E_{\min va}, \tau_{таф}, \tau_{тва}, V_i$.

Блоки 10, 11. Проверка условий (3.53)-(3.54) соответственно.

Блоки 13-14. Присвоение $P_{онт}$ значений P_{\min}, P^* согласно (3.49).

Блоки 12, 15. Вывод результатов: «некорректность исходных данных» и квазиоптимальное значение $P_{онт}$ независимо варьируемого параметра.

Литература

1. Дубровин, А. С. Модели и алгоритмы автоматизированного управления подсистемой контроля целостности в системах защиты информации [Текст]: дис. ... канд. тех. наук / А. С. Дубровин; Воронежский институт МВД России. – Воронеж, 2003. – 137 с.
2. Родин, С.В. Оценка качества функционирования сервиса контроля целостности информации в информационной системе вневедомственной охраны [Текст] / С.В. Родин // 6-й выпуск межвузовского сборника научных трудов «Моделирование систем и информационные технологии». – Воронеж: ВИБТ, 2009. – С. 182-185.

MANAGEMENT CONTROL OF THE INTEGRITY OF REFERENCE AUTOMATED INFORMATION SYSTEM OF THE NON-DEPARTMENT SECURITY UNIT

V. I. SUMIN¹⁾
S. A. LEBEDEV²⁾
S. V. RODIN³⁾

^{1,3)} *Voronezh Institute of Russian ministry of the Interior*

²⁾ *Department of State Protection Property of Russian Ministry of the Interior*

e-mail: RoSVment@mail.ru

Methods of service monitoring integrity of management standard automated information system of non-departmental security units with the help of variation parameters affecting on the completeness of the information test on invariability are described.

Key words: service monitoring integrity, reference automated information system, the integrity control coefficient.