



СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ

В работе приведено описание последовательности решения задач управления обеспечением безопасности автоматизированной системы управления производственными и технологическими процессами, разработаны предложения по совершенствованию методики оценки эффективности качества управления системой обеспечения безопасности.

Ключевые слова: информационная безопасность, автоматизированные системы управления производственными и технологическими процессами, эффективность управления, система обеспечения безопасности.

IMPROVEMENT OF THE METHOD OF CALCULATION OF INDICATORS OF EFFICIENCY OF MANAGEMENT OF THE SECURITY SYSTEM OF AUTOMATED CONTROL SYSTEMS IN TECHNOLOGICAL PROCESSES

The paper describes the sequence of solving the problems of managing the security of the automated control system for production and technological processes, developed proposals to improve the methodology for assessing the effectiveness of quality management system security.

Keywords: *Information security, automated control systems for production and technological processes, management effectiveness, security management system.*

Основными целями создания и внедрения автоматизированных систем управления (АСУ) являются: повышение качества (эффективности) управления путем упорядочения и ускорения информационных процессов; оптимизация и ускорение оперативно-технических расчетов; научное обоснование принимаемых решений; освобождение должностных лиц от нетворческой (рутинной) работы.

Совокупность технических, программных средств и системы организационных мероприятий реализует информационную технологию, которая предназначена для автоматизации информационных процессов в профессиональной деятельности и определяется ролью и местом в системе управления, спецификой решаемых задач и уровнем в иерархии управления.

Автоматизированные системы управления в производственных и технологических процессах (АСУ ТП) — это комплекс программных и технических средств, предназначенных для создания систем автоматизации управления технологическим оборудованием и производственными процессами на предприятиях (автоматизация производства) [1].

Особую роль АСУ играют в автоматизации технологических процессов в критиче-

ских информационных инфраструктурах (КИИ), т.е. объектах критической информационной инфраструктуры, а так же сетях электросвязи, используемых для организации и функционирования таких объектов [2].

Широкое применение АСУ в производственных и технологических процессах на критически важных объектах, потенциально опасных объектах, а также объектах, представляющих повышенную опасность для жизни и здоровья людей и окружающей природы различного назначения ставит вопрос об обеспечении защиты информации, требования к которой закреплены приказом Федеральной службы по техническому и экспортному контролю от 14 марта 2014 г. № 31 [2]. Решением этой задачи становится вопрос создания и использования АСУ для обеспечения безопасности производственных и технологических процессов, а так же о проведении оценки их эффективности.

С этой точки зрения, несмотря на отличия задач решаемых АСУ различного назначения, звена управления, структурной топологии, используемых аппаратно-программных средств, методическая основа оценки эффективности должна быть унифицированной. Данную методику следует рассматривать с позиции верифицированности оценки эф-

фективности решения конечных задач стоящих перед системой обеспечения безопасности (СОБ) в целом.

Совокупность свойств СОБ определяется выбранным и обоснованным множеством показателей качества, определяющих успешность решения стоящих перед СОБ задач [3]:

$$\sum_q^1 n_q \in Z, \quad (1)$$

где $q = 1, 2, \dots, Z$.

При этом, значения всех показателей качества СОБ «закрепляются» в ее созданном варианте

$$n_q = n_q(X), q = 1, 2, \dots, Z, \quad (2)$$

где X – множество реализованных характеристик защищаемого объекта и его СОБ (топология, инженерно-технические средства, алгоритмы работы, численность и квалификация персонала и т.п.).

Отличие показателя эффективности обеспечения безопасности АСУ ТП от остальных показателей качества будет заключаться в следующем:

1) содержание (вид) показателя эффективности АСУ ТП зависит от конкретной решаемой системой z_{ij} -й задачи по обеспечению защиты i -го объекта АСУ от j -го негативного воздействия, а его величина определяется степенью достижения цели решения этой задачи;

2) численное значение показателя эффективности АСУ ТП W^{ACU} зависит от численного значения функционала показателей её качества, т.е.

$$W^{ACU} = \sum_q^1 n_q^{ACU} = W^{ACU}(z_{ij}, n_q^{ACU} \in Z^{ACU}, q = 1, 2, \dots, Z^{ACU} - 1) \quad (3)$$

Из выражения (3) следует, что показатели эффективности должны формироваться применительно к конкретной задаче, решаемой СОБ, и определяться степенью достижения цели функционирования АСУ ТП.

Величина W_{ij}^{ACU} показателя эффективности АСУ ТП применительно к конкретной задаче z_{ij} , решаемой СОБ, вместе с остальными значениями показателей качества АСУ соответствует определенной величине W_{ij}^{COB} показателя эффективности этой системы в целом:

$$\leftrightarrow W_{ij}^{COB} W_{ij}^{ACU}(z_{ij}, n_q^{ACU} \in Z^{ACU}, q = 1, 2, \dots, Z^{ACU} - 1) \quad (4)$$

В описании показателя эффективности АСУ обозначим через P – множество задач z_{ij} решаемых органов управления СОБ с применением АСУ.

Предположим, что для каждой задачи

$z_{ij} \in P$ управления по противодействию ($j = 1, 2, \dots, J$) негативному воздействию на i -й ($i = 1, 2, \dots, I$) объект безопасности (ОБ) в СОБ определено смысловое и формальное содержание показателя эффективности ее решения. В качестве показателя могут выступать:

- абсолютная величина снижения вероятности угрозы v_j негативного воздействия на i -й ОБ (с использованием, например, информационной системы анализа и оценки окружающей обстановки);

- степень защищенности i -й ОБ от j -го негативного воздействия (с использованием, например, АСУ управления силами и средствами СОБ);

- степень защищенности i -го ОБ от получения недопустимого ущерба l -го вида при реализации j -го негативного воздействия (с использованием, например, системы подготовки принятия решений и оперативного реагирования на чрезвычайные ситуации);

- время t_j , затраченное на сбор, анализ, обработку и доведение информации до соответствующих должностных лиц или населения (с использованием, например, системы сигнализации и оповещения).

Обозначим через W_{ij}^+ и W_{ij}^- соответственно значения показателя W_{ij}^{COB} при использовании в СОБ исследуемой (предлагаемой к разработке) и существующей АСУ ТП (или при ее отсутствии). Тогда применительно к решению z_{ij} -й задачи показатель эффективности W_{ij}^{ACU} исследуемой (предлагаемой к разработке) АСУ ТП может быть охарактеризован величинами:

- абсолютное приращение показателя эффективности СОБ:

$$W_{ij}^{ACU} = W_{ij}^+ - W_{ij}^- \quad (5)$$

- относительного приращения этого показателя:

$$W_{ij}^{ACU}(W_{ij}^+ - W_{ij}^-) / W_{ij}^- \quad (6)$$

Положительное или отрицательное значение показателей и в зависимости от содержания определяет, является ли указанное приращение следствием увеличения или уменьшения эффективности решения i -й задачи при использовании АСУ.

Выбор и обоснование конкретного состава имитационной системы моделирования требует глубокого анализа задач управления, выделения их основных сторон и связей и представляет собой сложную задачу, трудность которой зависит от степени изученности исследуемого процесса управления, полноты и достоверности информации о нем.

Символическое описание процесса решения управляющим органом (УО) задач противодействия негативного воздействия представлено на рис. 1.

Показатели качества АСУ:

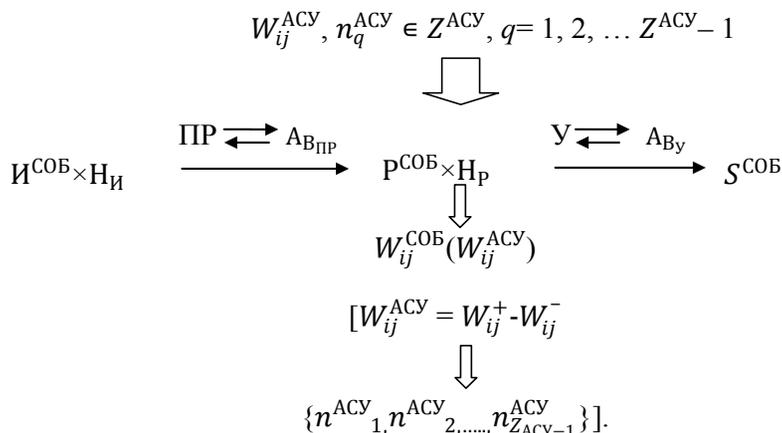


Рис.1 Символическое описание процесса решения задач управления обеспечением безопасности АСУ ТП.

Рассмотрим более подробно структуру предлагаемого процесса решения управляющим органом (УО) задач противодействия негативным воздействиям.

Принятие решения задач управления обеспечением безопасности будет зависеть от $I^{СОБ}$ – множества информации, поступающей в УО в результате оценки обстановки на каждом этапе управления, при множестве неопределенностей $H_{И}$ на каждом этапе управления; $P^{СОБ}$ – множества решений, принимаемых и реализуемых персоналом УО в результате оценки обстановки (анализа информации $I^{СОБ}$), при множестве неопределенностей, сопровождающих рассматриваемый процесс управления $H_{\text{П}}$; а так же от $S^{СОБ}$ – множества состояний СОБ в результате доведения решений $P^{СОБ}$ до исполнителей и реализации управляющих воздействий.

Основанием для принятия решения станут механизмы (рабочие алгоритмы) УО процесса подготовки, обоснования и принятия решений $P^{СОБ}$ -ПР и процессы реализации управляющих воздействий, являющиеся элементами общего алгоритма СОБ противодействия негативному воздействию – У.

Определим под негативным воздействием преднамеренное или непреднамеренное, ор-

ганизованное или случайное действие людей, событие или явление различной природы и характера, являющееся причиной негативных последствий для объекта безопасности в виде ущерба определенного вида и масштаба [3].

Негативные воздействия на процессы принятия решения $B_{\text{ПР}}$ и управления $B_{\text{У}}$ будут учтены алгоритмами АСУ $A_{В\text{ПР}}$ и $A_{В\text{У}}$ соответственно.

Практическая реализация моделей рамках рассмотренной имитационной системы моделирования и использование зависимостей (5), (6) позволяют ответить на вопросы:

- какой является величина показателя эффективности АСУ $W_{ij}^{АСУ}$ при решении z_{ij} -й задачи управления при принятых в управляющем органе механизмах (рабочих алгоритмах) ее решения и алгоритмах негативных воздействий $A_{В\text{ПР}}$ и $A_{В\text{У}}$ на этот орган;

- какой вектор $\{n_1^{АСУ}, n_2^{АСУ}, \dots, n_{Q^{АСУ}-1}^{АСУ}\}$ количественных значений показателей качества АСУ соответствует оцененному значению $W_{ij}^{АСУ}$ показателя эффективности АСУ и показателю $W_{ij}^{СОБ}$ эффективности СОБ в целом.

Представленная в работе модель позволяет сформировать исходные данные и произвести оценку эффективности функционирования АСУ ТП при решении управляющим органом задач обеспечения безопасности в условиях прогнозируемых негативных воздействий.

Литература

1. Приказ Федеральной службы по техническому и экспортному контролю от 14 марта 2014 г. № 31 «Об утверждении Требований к обеспечению защиты информации в автоматизированных систе-

мах управления производственными и технологическими процессами на критически важных объектах, потенциально опасных объектах, а так же объектах, представляющих повышенную опасность для жизни и здоровья людей и для окружающей природы».

2. Федеральный закон от 26 июля 2017 г. № 187-ФЗ «О безопасности информационной инфраструктуры Российской Федерации».

3. Научно-методические основы обеспечения безопасности защищаемых объектов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2016. – 322 с.

References

1. Prikaz Federal'noy sluzhby po tekhnicheskomu i eksportnomu kontrolyu ot 14 marta 2014 g. № 31 «Ob utverzhdenii Trebovaniy k obespecheniyu zashchity informatsii v avtomatizirovannykh sistemakh upravleniya proizvodstvennymi i tekhnologicheskimi protsessami na kriticheski vazhnykh ob'yektakh, potentsial'no opasnykh ob'yektakh, a tak zhe ob'yektakh, predstavlyayushchikh povyshennuyu opasnost' dlya zhizni i zdorov'ya lyudey i dlya okruzhayushchey prirody».

2. Federal'nyy zakon ot 26 iyulyu 2017 g. № 187-FZ «O bezopasnosti informatsionnoy infrastruktury Rossiyskoy Federatsii».

3. Nauchno-metodicheskiye osnovy obespecheniya bezopasnosti zashchishchayemykh ob'yektov. – М.: Goryachaya liniya – Telekom, 2016. – 322 s.

МОСКОВЧЕНКО Валерий Михайлович, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры «Информационная безопасность» Южно-Российского государственного политехнического университета (НПИ) имени М.И.Платова. Россия, 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, улица Просвещения, 132, E-mail: fvo.urgpu.npi@yandex.ru

ШИЛИНА Анна Николаевна, кандидат технических наук, доцент учебного военного центра Южно-Российского государственного политехнического университета (НПИ) имени М.И. Платова. Россия, 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, улица Просвещения, 132, E-mail: anna_shilina@pochta.ru

MOSKOVCHENKO Valery, doctor of Economicssciences, Professor Professor of the Department of Information Security of the South-Russian State Polytechnic University (NPI) named after M. Platov. Russia, 346428, Rostov Region, g. Novocherkassk, street of Enlightenment, 132. E-mail: fvo.urgpu.npi@yandex.ru

SHILINA Anna, candidate of technical Sciences, associate Professor at the military training center South-Russian state Polytechnic University (NPI) named after M. I. Platov. Russia, 346428, Rostov Region, g. Novocherkassk, street of Enlightenment, 132. E-mail: anna_shilina@pochta.ru