

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

Е.С. Карпова, А.В. Калач

СТРУКТУРА ПОДСИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ОПАСНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

STRUCTURE OF SUBSYSTEM DECISION SUPPORT SYSTEMS INTEGRATED ASSESSMENT OF ENVIRONMENTAL IMPACT HAZARDOUS INDUSTRIAL FACILITIES

В целях обеспечения эффективности мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов, защиты населения и окружающей природной среды разработан комплекс информационно-управленческих технологий интегрированной системы оценки воздействия опасных промышленных объектов.

In order to ensure the efficiency of measures to prevent and eliminate oil spills, protect the population and the environment, a set of information management technology integrated impact assessment of hazardous industrial facilities is suggested

В настоящее время остро ощущается недостаточность информационных технологий при решении вопросов социально-экономического регулирования промышленных выбросов при оценке загрязнения окружающей природной среды.

При нормальном функционировании потенциально-опасных объектов, каковым является нефтеперерабатывающее производство, его техногенное воздействие на окружающую среду связано с регламентированными выбросами в атмосферу, а также сбросом в водную среду и почву различного рода вредных химических и биологически активных веществ, являющихся технологическими отходами [1].

Экологический риск при функционировании нефтеперерабатывающего предприятия, с учетом современных взглядов на анализ и оценку риска, может быть интерпретирован и определен, во-первых, как вероятность превышения объема технологических выбросов и сбросов в окружающую среду вредных химических веществ, их научно обоснованных и нормативно установленных значений, во-вторых, как вероятность превышения установленного дозового предела для вредного химического вещества, а также как математическое ожидание экологического ущерба для природной среды и ее экосистем, биоценозов и других природных и природно-антропогенных объектов [2].

В целях обеспечения эффективности мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов, защиты населения, окружающей природной среды, а также для дальнейшей разработки приоритетного направления науки «Снижение риска и уменьшение последствий природных и техногенных катастроф» создана

функциональная структура системы обеспечения безопасности химически опасных объектов (рис.1).



Рис. 1. Функциональная структура системы обеспечения безопасности химически опасных объектов

В соответствии с приведенной функциональной структурой количественный анализ аварийных событий базируется на использовании математического моделирования. Основными среди них являются те программные пакеты, которые описывают поведение вредных примесей в окружающем пространстве [3].

В соответствии с функциональной структурой системы обеспечения безопасности химически опасных объектов разработан комплекс информационно-управленческих технологий интегрированной системы оценки воздействия на окружающую среду опасных промышленных объектов (на примере нефтеперерабатывающего предприятия), структура которого представлена на рис. 2.

Алгоритм функционирования системы информационных технологий оценки риска состоит из нескольких этапов, ориентированных на решение задачи и различающихся по методам работы с экологической информацией.

На первом уровне подсистема визуализации результатов наблюдений позволяет оперативно обработать первичную экологическую информацию с помощью модуля идентификации параметров математического моделирования [4].

На втором уровне подсистема анализа информации обеспечивает быстрый системный анализ информации о поведении нефти и состоянии окружающей среды. На данном этапе на математических моделях исследуются неблагоприятные события. При этом учитываются различные модули системы обеспечения безопасности предприятия. С помощью математических моделей можно проимитировать различные комбинации неблагоприятных событий, оценить риск, ущерб и провести компьютерное моделирование.

На третьем уровне подсистема поддержки принятия решений позволяет оценить полученные значения риска и ущерба от неблагоприятных событий и сравнить их с критическими значениями. На данном этапе разрабатываются рекомендации, направленные на снижение уровней недопустимых значений ущерба, и обеспечивается их реализация.

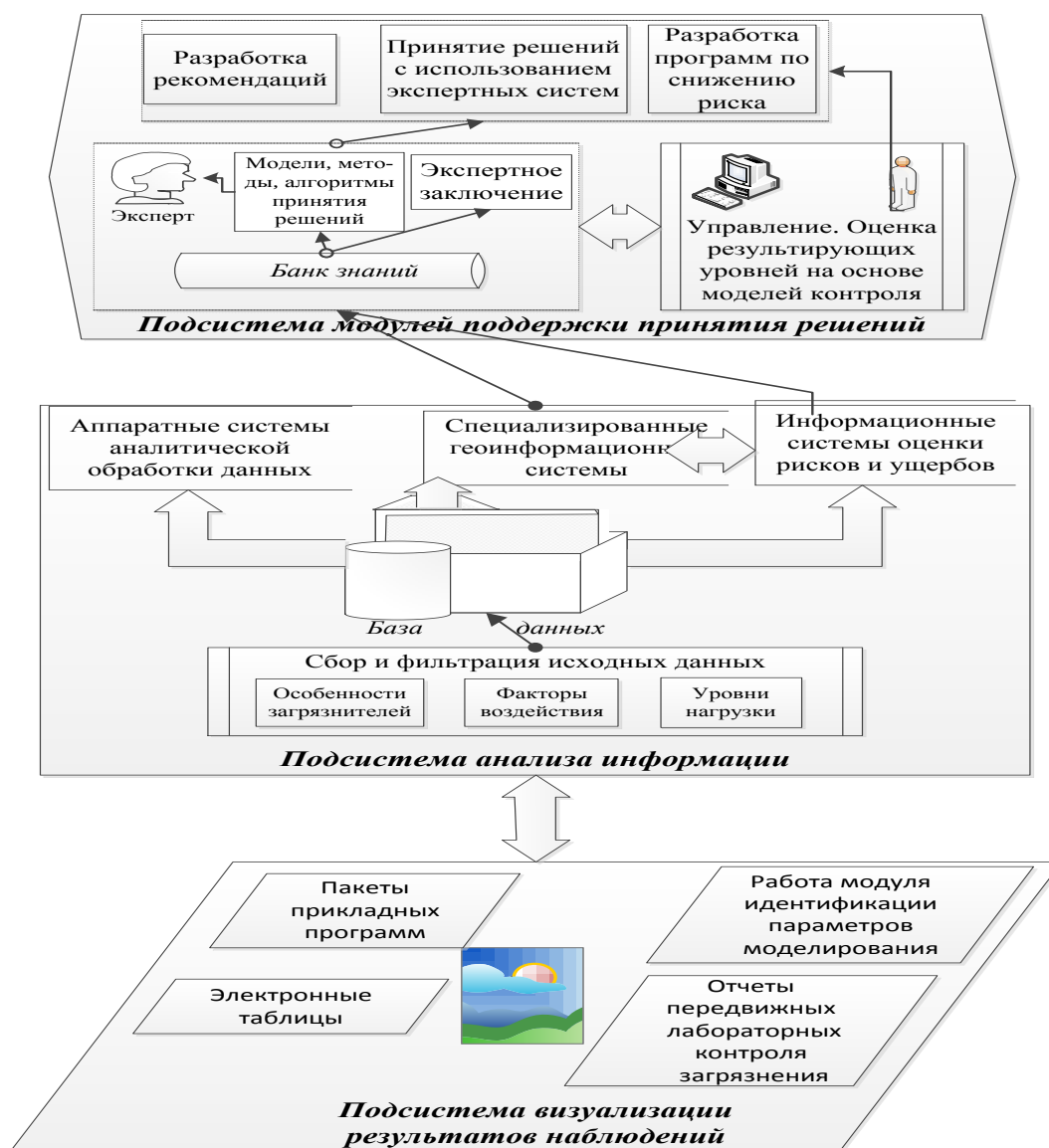


Рис. 2. Структура информационно-управленческих технологий интегрированной системы оценки воздействия на окружающую среду опасных промышленных объектов (на примере нефтеперерабатывающего предприятия)

Необходимость разработки информационно-управленческих технологий интегрированной системы оценки риска вызвана наличием множества методик, нормативных документов, стандартов, предназначенных для решения локальных задач в области анализа и оценки экологического риска и определения ущербов от аварий на нефтеперерабатывающем предприятии [5].

Внедрение «Информационно-управленческих технологий интегрированной системы оценки воздействия на окружающую среду» в деятельность опасных промышленных объектов позволяет решить следующие задачи:

- построить модели возможного развития чрезвычайной ситуации;
- рассчитать силы и средства, необходимые для ликвидации аварийного разлива нефти на водную поверхность;
- создать отчетные документы для контролирующих органов [6].

Основное преимущество использования данного программного комплекса при подготовке к аварийным разливам нефти на водную поверхность — это возможность более достоверно и оперативно прогнозировать развитие чрезвычайной ситуации.

Таким образом, созданные информационно-управленческие технологии обеспечивают эффективную поддержку принятия решений в случае возникновения аварий органами власти и предприятием, заинтересованными в достоверном прогнозе оценки масштабов происшествия, быстрым реагированием на чрезвычайную ситуацию и нанесением минимального ущерба здоровью людей и окружающей природной среде.

ЛИТЕРАТУРА

1. Матрюков Б.С. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. — М.: Академия. — 2006. — 3-е изд. — С. 336.
2. Калач А.В., Карпова Е.С. Особенности моделирования загрязнения водных объектов с использованием геоинформационной специализированной системы “Mike she”// Проблемы управления рисками в техносфере. — 2011. — Т. 2 [18]. — С. 119—124.
3. Treweek, J.R. Ecology and Environmental Impact Assessment. — Journal of Applied Ecology. — 2000. — Vol. 9. — P. 142—147.
4. Батырев В.В., Волков О.С., Качанов С.А. Технологии создания структурированных систем мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений: монография. — М.: ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2011. — С. 270.
5. Егоров А.Ф., Савицкая Т.В. Управление безопасностью химических производств на основе новых информационных технологий. — М.: Химия, КолосС, 2006. — 416 с.
6. Карпова Е.С. Калач А.В. Оценка экологического состояния водной среды с применением экоинформационных технологий // Интернет-журнал «Технологии техносферной безопасности». — М., 2011. — Вып. 6(40).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Калач Андрей Владимирович. Заместитель начальника института по научной работе. Доктор химических наук, доцент.

Воронежский институт Государственной противопожарной службы МЧС России.

E-mail: a_kalach@mail.ru

Россия, 394052, Воронеж, ул. Краснознаменная, 231. Тел. 8(904) 211-73-74.

Карпова Екатерина Сергеевна. Соискатель кафедры промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности.

Воронежский государственный технический университет.

E-mail: katarina.karpova@yandex.ru

Россия, 394026, Воронеж, Московский проспект, 14. Тел. 8(920) 215-50-00.

Kalach Andrey Vladimirovich. Deputy head of the institute for research. Doctor of sciences (chemical), assistant professor.

Voronezh Institute of the State Fire Service Russian Emergencies Ministry.

Work address: Russia, 394052, Voronezh, Krasnoznamennaya Str., 231. Tel. 8(904) 211-73-74.

Karpova Ekaterina Sergeevna. Competitor of the chair of Industrial Ecology and Life Protection.

Voronezh State Technical University.

Work address: Russia, 394026, Voronezh, Moskovsky prospect, 14. Tel. 8(920) 215-50-00.

Ключевые слова: информационные технологии; экологический риск; поддержка принятия решений; промышленные объекты.

Key words: information technology; environmental risk; decision support; industrial facilities.

УДК 681.3

В.В. Меньших, А.Ф. Самороковский, А.С. Меренков

**МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ПРИНЯТИЮ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ
РЕШЕНИЙ В ХОДЕ НЕСЕНИЯ СЛУЖБЫ ПО ОХРАНЕ
ОБЩЕСТВЕННОГО ПОРЯДКА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ
СПОРТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**TEACHING METHODS MAKING MANAGEMENT DECISIONS
DURING DUTY OF MAINTAINING PUBLIC ORDER DURING
SPORTS EVENTS USING MODERN INFORMATION TECHNOLOGY**

Представлена частная методика обучения руководителей подразделений органов внутренних дел принятию управленческих решений при выполнении оперативно-служебных и служебно-боевых задач в ходе несения службы по охране общественного порядка с использованием возможностей ситуационных центров.

The article presents a method of teaching private heads of departments of internal affairs management decisions in the performance of operational service and service-combat missions during the service of the public order using the capabilities of situation centers.

Введение. Важнейшим условием успешного решения поставленных перед органами внутренних дел задач является эффективность управления и взаимодействия между подразделениями. Эффективность действий ОВД во многом зависит от правильности и оперативности принимаемых руководителями структурных подразделений решений.

Управление подразделениями представляет собой целенаправленную деятельность начальников и оперативных штабов по поддержанию высокой боевой готовности подразделений, подготовке их к действиям и руководству ими при выполнении поставленных задач [1]. Успешное выполнение оперативно-служебных и служебно-боевых задач, возложенных на подразделения органов внутренних дел, требует от руководителей всех степеней постоянного повышения уровня руководства подчиненными подразделениями, совершенствования стиля работы и профессиональной подготовки руководящего состава.

Сложность и ответственность оперативно-служебных и служебно-боевых задач, решаемых в процессе управления органами внутренних дел, вызывает необходимость не только правового регулирования деятельности всех структурных звеньев системы управления, но и обучение сотрудников действиям при решении этих задач. В связи с этим важной задачей является разработка специальных средств и методик обучения управленческих кадров в органах внутренних дел.

Обучение принятию управленческих решений на специальных занятиях.

Распространённой формой обучения органов управления являются штабные тренировки, сущность которых состоит в том, что обучаемые сотрудники в соответствии со своими функциональными обязанностями под руководством начальника, про-

водящего штабную тренировку, исходя из созданной им единой для всех обстановки, самостоятельно выполняют определенную работу по управлению подразделениями в кризисных ситуациях.

Обучение сотрудников ОВД, как обосновано в [3, 4], целесообразно осуществлять на базе специализированных ситуационных центров, позволяющих организовывать процесс обучения в форме командно-штабных учений и тренировок, деловых игр. Однако для эффективности использования ситуационных центров их необходимо оснастить предметно ориентированным специальным математическим и программным обеспечением.

Общая методология обучения сотрудников ОВД принятию управленческих решений с использованием современных информационных технологий в настоящее время отсутствует. Вместе с тем имеется целый ряд моделей и программно-реализованных алгоритмов, которые предназначены для обучения принятию определенной группы управленческих решений [3—7]. Для эффективного использования данных моделей должны быть разработаны частные методики обучения сотрудников ОВД принятию соответствующих решений, которые в дальнейшем могут быть обобщены в общей методологии обучения сотрудников ОВД принятию управленческих решений с использованием современных информационных технологий.

В связи с этим актуальной является задача разработки частных методик обучения сотрудников ОВД принятию управленческих решений с использованием специализированных ситуационных центров.

В настоящей работе рассматривается частная методика обучения руководителей структурных подразделений ОВД принятию некоторых управленческих решений в ходе несения службы по охране общественного порядка при проведении спортивных мероприятий с использованием возможностей ситуационных центров.

Возможности использования ситуационных центров для обучения действиям в кризисных ситуациях.

Для повышения качества подготовки руководителей для организации и несения службы по охране общественного порядка и безопасности возможно применение современных компьютерных технологий и технических средств обучения. Данное решение можно реализовать, используя технический комплекс ситуационного центра. Сложные высокотехнологичные комплексы включают в себя развитые системы информационно-аналитической поддержки, средства мультимедийного видеоотображения информации и средства коллективной работы в режиме реального времени.

Современное инфокоммуникационное оборудование ситуационных центров и имеющиеся телекоммуникационные системы, как правило, позволяют осуществлять все виды информационных процессов (сбор, хранение, обработка, передача информации). Для обучения принятия управленческих решений оборудование должно удовлетворять следующим требованиям [3, 4]:

- позволять организовать несколько специализированных автоматизированных рабочих мест (АРМ);
- обеспечивать возможность организации обмена информацией и передачи команд управления между АРМ с использованием различных инфокоммуникационных технологий;
- обеспечивать возможность оперативного доступа к информационным ресурсам;
- содержать коллективные устройства отображения информации.

Имеющееся инфокоммуникационное оборудование ситуационного центра настраивается под решаемые задачи. Поэтому фактически проведение мероприятия на

базе ситуационного центра предполагает только лишь создание специального математического и программного обеспечения, позволяющего решать задачи подготовки к выработке управленческих решений на основе моделирования кризисных ситуаций.

Частная методика обучения принятию управленческих решений в ходе несения службы по охране общественного порядка при проведении спортивных мероприятий.

Приведем описание частной методики обучения принятию управленческих решений руководителей подразделений ОВД, использующей возможности ситуационного центра Воронежского института МВД России с размещенной на нем обучающе-тестирующей программой «Действия руководителей подразделений ОВД по обеспечению охраны общественного порядка (на примере массовых спортивных мероприятий)» [8]. Данная программа позволяет проводить командно-штабные тренировки, деловые игры с руководителями подразделений ОВД по обеспечению охраны общественного порядка и безопасности при проведении спортивных мероприятий.

Принято выделять следующие этапы подготовки и принятия управленческих решений [2]:

- 1) выявление и формулировка задачи;
- 2) сбор и анализ информации для решения;
- 3) подготовка вариантов (проектов) решения;
- 4) выбор окончательного варианта (принятия решения).

В ходе обучения предполагается, что предварительно поставлена задача «Обеспечение охраны общественного порядка во время проведения спортивных мероприятий». Случайным образом выбирается вариант общей и частной обстановки, которая представляется обучаемым в графическом, табличном и текстовом виде.

Обучение осуществляется в автоматическом режиме. Предусмотрена возможность взаимодействия обучаемых друг с другом при подготовке решений. Ниже приводится описание процесса обучения на АРМ руководителя (процесс обучения на остальных АРМ аналогичен).

На первом шаге обучения производится систематизация полученной информации и ее анализ. Результаты анализа оформляются в виде справочных данных и используются для выбора варианта несения службы. Если вариант выбран неправильно, то выполнение первого шага обучения повторяется.

На втором шаге осуществляется расчет сил и средств подразделений ОВД для реализации выбранного варианта несения службы и в интерактивном режиме вводится в базу данных, где хранятся допустимые предельные значения параметров (графические формы для ввода информации представлены на рис. 1 и 2). Если расчет сил и средств, подготовленный обучаемым, является недопустимым, то выполнение второго шага обучения повторяется.

На третьем шаге случайным образом генерируется последовательность чрезвычайных ситуаций (пожаров, обнаружения взрывных устройств, массовых беспорядков) в различных местах спортивного сооружения. Обучаемый должен за ограниченное время выбрать состав и последовательность действий, которые необходимо выполнить при возникновении данной чрезвычайной ситуации в данном месте. Автоматически проверяется правильность и своевременность принятого решения.



Рис. 1. Пример расстановки сил и средств на местности



Рис. 2. Пример расстановки сил и средств для выбранного варианта несения службы

Заключение.

Описанная частная методика может быть использована не только для обучения сотрудников ОВД, но и осуществления тестирования в интересах оценки знаний и умений принятия решений в чрезвычайных ситуациях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Казинский Н.Е. Тактико-специальная подготовка. — М.: ЦОКР МВД России, 2007. — 608 с.
2. Корнев А.П. Основы управления в органах внутренних дел. — Московский университет МВД России, Издательство «Щит-М», 2002. — 396 с.
3. Меньших В.В., Пьянков О.В., Самороковский А.Ф. Использование ситуационных центров для обучения действиям в кризисных ситуациях // Информационная безопасность регионов. — 2011. — Вып. 2(9). — С. 104—107.
4. Меньших В.В., Пьянков О.В., Самороковский А.Ф. Использование современных информационных технологий для обучения действиям в кризисных ситуациях // Вестник Воронежского института МВД России. — 2011. — № 3. — С. 154—160.
5. Меньших В.В., Лунев Ю.С., Самороковский А.Ф. Алгоритм имитационного моделирования действий органов управления и подразделений органов внутренних дел при возникновении чрезвычайных обстоятельств // Вестник Воронежского института МВД России. — 2007. — № 2. — С. 125—129.
6. Меньших В.В., Пьянков О.В., Самороковский А.Ф. Выбор оптимального варианта действий органов внутренних дел при чрезвычайных обстоятельствах на основе экстраполяции экспертных оценок // Вестник Воронежского государственного технического университета. — 2008. — Том 4. — № 3. — С. 166—168.
7. Самороковский А.Ф., Меренков А.С. Использование программного обеспечения для оценки радиационной обстановки в подразделениях органов внутренних дел // Вестник Воронежского института МВД России. — 2010. — № 1. — С. 174—180.
8. Обучающе-тестирующая программа «Действия руководителей подразделений ОВД по обеспечению охраны общественного порядка (на примере массовых спортивных мероприятий)» / В.В. Меньших, А.Ф. Самороковский, А.С. Меренков, Е.К. Шипова

// ФГАНУ «Центр информационных технологий и систем органов исполнительной власти», № 50201350015 от 11.01.2013.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Меньших Валерий Владимирович. Начальник кафедры высшей математики. Доктор физико-математических наук, профессор.

Воронежский институт МВД России.

E-mail: menshikh@mail.ru

Россия, 394065, г. Воронеж, пр-т Патриотов, 53. Тел. 8-915-582-64-46.

Самороковский Андрей Федорович. Начальник кафедры тактико-специальной подготовки. Кандидат технических наук.

Воронежский институт МВД России.

E-mail: samorokovskii_an@mail.ru

Россия, 394065, г. Воронеж, пр-т Патриотов, 53. Тел. 8-905-656-16-34.

Меренков Антон Сергеевич. Инженер-электроник отдела информационно-технического обеспечения учебного процесса.

Воронежский институт МВД России.

E-mail: a.merenkov89@mail.ru

Россия, 394065, г. Воронеж, пр-т Патриотов, 53. Тел. 8-904-211-10-81.

Menshikh Valery Vladimirovich. Chief of the chair of High Mathematics. Doctor of physical and mathematical sciences, professor.

Voronezh Institute of the Ministry of the Interior of Russia.

Work address: Russia, 394065, Voronezh, Prospect Patriotov, 53. Tel. 8-915-582-64-46.

Samorokovskiy Andrey Fedorovich. Chief of the Tactics and Special Training chair. Candidate of technical sciences.

Voronezh Institute of the Ministry of the Interior of Russia.

Work address: Russia, 394065, Voronezh, Prospect Patriotov, 53. Tel. 8-905-656-16-34.

Merenkov Anton Sergeevich. Electronic engineer of the department of information and technical support of the educational process.

Voronezh Institute of the Ministry of the Interior of Russia.

Work address: Russia, 394065, Voronezh, Prospect Patriotov, 53. Tel. 8-904-211-10-81.

Ключевые слова: принятие управленческих решений; охрана общественного порядка; обучение; ситуационные центры; информационные технологии.

Key words: managerial decision-making; public order, training; situational centers; information technology.

УДК 351.74

С.С. Кочедыков, Л.В. Россихина

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УГОЛОВНО-ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ

DEVELOPMENT OF METHODOLOGY OF PENITENTIARY SYSTEM ACTIVITY ASSESSMENT

Рассматривается метод комплексного оценивания в задачах управления УИС на основе матричных сверток. Приводится алгоритм реализации метода на практике.

The method of complex estimation as a problem of penitentiary system on the bases of matrix convolution is considered. The algorithm of practical realizing is given.

Планом мероприятий по реализации Концепции развития уголовно-исполнительной системы до 2020 года предусмотрено выполнение пунктов по направлениям деятельности подразделений УИС. Для принятия решения об эффективности предложенных мероприятий необходимо разработать механизмы комплексного оценивания в УИС, основанные на научном подходе, и оценки достижимости целей.

Для решения задач комплексного оценивания широко используется подход, основанный на формировании дерева целей. Основная идея этого подхода заключается в том, что каждая вершина дерева целей (в том числе, промежуточные и итоговая вершины) дезагрегируется ровно на две под вершины, то есть используется так называемый метод дихотомии. Это позволяет проводить агрегирование каждой пары вершин в последующую вершину (верхнего уровня) с помощью логических матриц свертки.

Решение таких задач основано на методологии формирования комплексной оценки путем реализации стандартных формальных и экспертных процедур.

Метод комплексного оценивания включает следующие этапы.

Первый этап — устанавливается n направлений оценивания.

Второй этап — все эти направления разбиваются на две подгруппы.

Это разбиение происходит лишь в том случае, если существуют направления, по которым состояния объекта могут быть определены на основе объективных данных, то есть существуют показатели, которые могут быть просто рассчитаны, измерены или получены с помощью конкретных формальных процедур. В то же время оценка объекта по другим направлениям будет осуществлена только экспертным путем. В дальнейшем будем считать, что все выбранные направления q упорядочены таким образом, что по первым из них показатели могут быть точно рассчитаны.

Третий этап — формирование балльной шкалы оценок. Для всех направлений формируется единая шкала. Если шкала оценок является m -балльной, где $m = 2, 3, 4, \dots, n$, то, соответственно, максимальная оценка, которую может получить объект по данному направлению, будет m баллов, а минимальная оценка — 1 балл.

Четвертый этап — определение локальных оценок направлений, входящих во вторую подгруппу. Если объект по i -му направлению оценивают p_i экспертов, $i=q+1$,

$q+2...n$, то локальные оценки объекта в рамках этих направлений могут быть получены путем применения стандартных процедур свертки экспертных оценок s_{ij}

$$O_i = \frac{1}{p_i} \sum_{j=1}^{p_i} s_{ij}. \quad (1)$$

Пятый этап — определяется множество показателей, которые характеризуют объект по направлениям, составляющим первую подгруппу, то есть определяются типы и количество показателей $Q_i, i=1,..., q$.

Шестой этап — разработка шкал пересчета значений показателей в локальные балльные оценки.

Седьмой этап — определяется важность значения каждого показателя, что соответствует важности промежуточной балльной оценки этого показателя по первой подгруппе направлений. Прежде всего, устанавливается минимальное значение важности d и, соответственно, максимальное значение D . Если важность оценок показателей i -го направления оценивают p_i экспертов, $i=1, ..., q$, σ_{ij}^k — значение важности j -го показателя $j=1,..., Q_i$, поставленное k -м экспертом, $\sigma_{ij}^k \in [d; D]$, то важность промежуточной балльной оценки v_{ij} j -го показателя по i -му направлению может быть определена как

$$v_{ij} = \frac{1}{p_i} \sum_{k=1}^{p_i} \sigma_{ij}^k. \quad (2)$$

Восьмой этап — рассчитываются значения показателей, которые характеризуют объект в рамках каждого направления первой подгруппы.

Девятый этап — пересчитываются значения показателей, полученные на восьмом этапе в промежуточные балльные оценки. Для этого на соответствующей шкале находится значение того или иного показателя и определяется промежуточная балльная оценка, которой это значение соответствует.

Десятый этап — определяются локальные оценки объекта по направлениям, составляющим первую подгруппу.

Одиннадцатый этап — определяются пары направлений, локальные оценки по которым будут сворачиваться в обобщенную оценку. На данном этапе эти пары направлений также определяются экспертами, то есть эксперты формируют так называемую бинарную структуру свертки, которая наглядно иллюстрирует схему последовательного получения сначала обобщенных, а затем и комплексной оценки объекта или мероприятия программы.

Двенадцатый этап — формирование матриц свертки. Для получения комплексной оценки локальные и обобщенные оценки попарно сравниваются друг с другом, и формируются обобщенные оценки более высокого уровня иерархии. Формирование обобщенных оценок осуществляется при помощи матриц сверток. Матрица свертки — это таблица, номер строки которой соответствует локальной балльной оценке по одному направлению, а номер столбца — локальной оценке по другому направлению. На пересечении этих строки и столбца как раз и находится обобщенная оценка. При па-

параллельной бинарной структуре полученные обобщенные оценки на нижнем уровне опять попарно сравниваются друг с другом, и формируется обобщенная оценка следующего уровня при помощи соответствующих матриц сверток уже следующего уровня. При последовательной бинарной структуре каждая полученная обобщенная оценка на нижнем уровне сравнивается с соответствующей локальной балльной оценкой направления, и формируется обобщенная оценка следующего уровня. Процедура повторяется до тех пор, пока не останется одна обобщенная оценка, которая и представляет собой комплексную оценку объекта или программы.

Применим предложенную методику для комплексного оценивания оперативной обстановки в исправительном учреждении УИС, как показателя пенитенциарной безопасности, имеющего важное значение в обеспечении общественной безопасности.

Комплексная оценка оперативной обстановки в учреждениях УИС должна производиться на основе оценок по трем функциональным направлениям [1].

Первое направление — оценка внешних факторов, влияющих на оперативную обстановку в учреждениях УИС, т.е. явлений и процессов, происходящих за пределами исправительного учреждения (географические особенности, социально-экономическое развитие района дислокации ИУ, окружающее население и др.).

Второе направление — оценка непосредственных внутренних факторов, влияющих на оперативную обстановку в учреждениях УИС (лимит наполнения; фактическая численность осужденных; их криминологическая и иная характеристика; состояние преступности и дисциплины среди осужденных).

Третье направление — оценка опосредованных внутренних факторов, влияющих на оперативную обстановку в учреждениях УИС (состояние режима, воспитательной, оперативной работы, производственно-хозяйственной деятельности, материально-бытового обеспечения и медицинского обслуживания осужденных).

Предлагаемая методика содержит общие принципы оценки оперативной обстановки в учреждениях УИС, позволяет регулярно отслеживать и своевременно оценивать фактическое положение дел в подразделениях.

В методике принята трехбалльная система оценок: «неудовлетворительно» (соответствует сложной оперативной обстановке); «удовлетворительно» (соответствует удовлетворительной оперативной обстановке); «хорошо» (соответствует благоприятной оперативной обстановке).

Итак, первое направление — оценка Q_1 по n_1 показателю; второе направление — оценка Q_2 по n_2 показателю; третье направление — оценка Q_3 по n_3 показателю.

Для каждого показателя экспертной комиссией определен коэффициент важности.

Для расчета комплексной оценки оперативной обстановки в учреждениях УИС на первом шаге формируется балльная шкала для каждого направления (группы факторов). Для этого путем сопоставления и оценки основных показателей деятельности подразделений территориальных органов ФСИН России, содержащихся в утвержденных формах ведомственной статистической отчетности, выраженных в разных единицах измерения и являющихся величинами разного порядка, определяются такие значения показателей (максимальные или минимальные), которые являются лучшими, после чего рассчитываются приведенные безразмерные величины показателей.

Если в качестве лучшего выбрано максимальное значение какого-либо показателя, а в качестве наихудшего — минимальное, то значение приведенного показателя рассчитывается по формуле

$$P_{ij}^p = \min(P_{ij}^x - P_{ij}^n, P_{ij}^n - P_{ij}^x), \quad (3)$$

где i — направление ($i = 1, 2, 3$); j — показатель ($j = 1, 2, \dots, n_i$); P_{ij}^p — приведенный показатель; P_{ij}^n — наилучшее значение показателя; P_{ij}^x — наихудшее значение показателя; P_{ij} — значение показателя подразделения УИС какого-либо региона.

Если в качестве лучшего выбрано минимальное значение какого-либо показателя, а в качестве наихудшего — максимальное, то значение приведенного показателя рассчитывается по формуле

$$P_{ij}^p = \min(P_{ij}^x - P_{ij}, P_{ij}^x - P_{ij}^n). \quad (4)$$

Если принять, что все отрезки шкалы пересчета имеют одинаковую длину, тогда шкалы для каждого направления деятельности имеют вид, как показано на рис. 1.

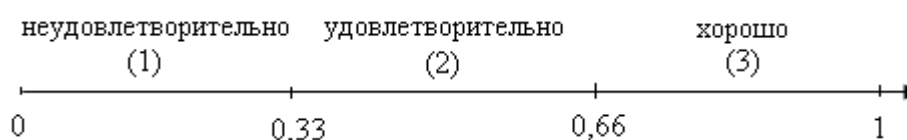


Рис. 1. Шкала пересчета

На втором шаге в связи с возможностью значительного разброса величин некоторых показателей приведенные показатели умножаются на важность показателей. Полученные произведения по каждому направлению, определяющему оперативную обстановку в учреждении УИС, суммируются. Полученная сумма делится на число показателей и может принимать значение в диапазоне от 0 до 1.

Условно получаем следующие значения показателей: первое направление — 0,7; второе направление — 0,35; третье направление — 0,5.

Третий шаг — определение балльной оценки для каждого направления. Находим, что относительная оценка первого направления попадает в крайний правый отрезок, что соответствует балльной оценке 3, или хорошо ($Q_1 = 3$). Соответственно, для второго и третьего направлений получаем, $Q_2 = 2$ и $Q_3 = 2$.

Четвертый шаг — определение бинарной структуры свертки. Для трех направлений комплексной оценки оперативной обстановки в учреждениях УИС выбрана бинарная структура, показанная на рис. 2.

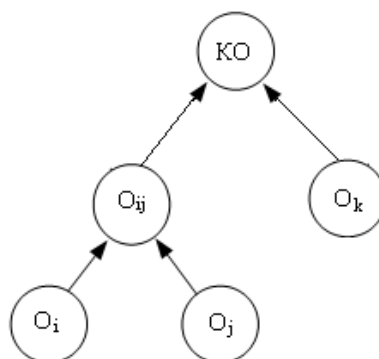


Рис. 2. Бинарная структура для трех направлений

Таким образом, в обобщенную оценку внутренних факторов сначала сворачиваются бальные оценки второго и третьего направлений. Затем уже формируется комплексная оценка оперативной обстановки в учреждениях УИС.

Пятый шаг — выбор матриц логической свертки. Для получения обобщенной оценки второго и третьего направлений выбрана матрица умеренного наказания M_4 , а для формирования комплексной оценки — матрица предпочтения одного показателя M_6 [2].

Шестой шаг — определение комплексной оценки оперативной обстановки в исправительных учреждениях УИС.

Последовательность расчета комплексной оценки показана на рис. 3.

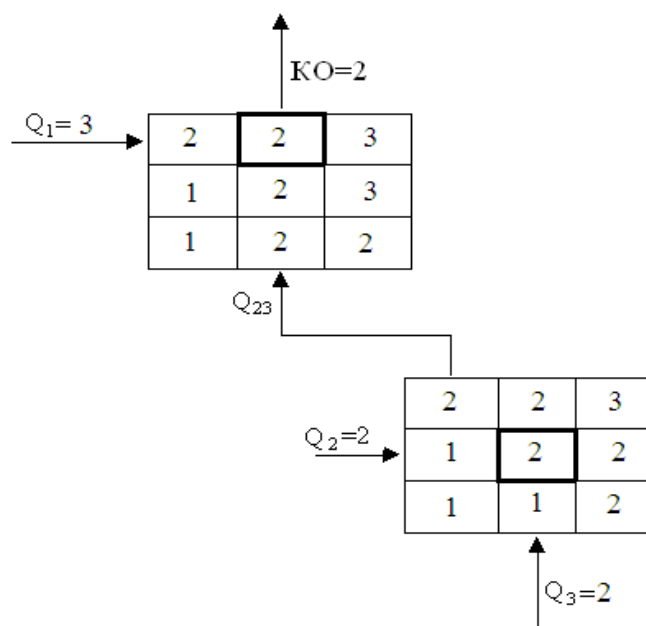


Рис. 3. Последовательность расчета комплексной оценки

Таким образом, получаем, что комплексная оценка оперативной обстановки в учреждении территориального органа ФСИН России условной области равна 2, или удовлетворительно.

Метод комплексной оценки в УИС апробирован на практике. Применяя комплексные оценки, полученные данным методом, можно объективно оценивать деятельность подразделений ФСИН России, варианты программ мероприятий, направленных на реализацию положений Концепции развития УИС до 2020 года, проекты нормативных правовых актов и осуществлять выбор наилучших.

ЛИТЕРАТУРА

1. Организация управления в уголовно-исполнительной системе: учеб.: в 3 т. / под общ. ред. Ю.Я. Чайки, В.М. Анисимкова, Б.Б. Казака, Н.П. Барабанова. — Рязань: Академия права и управления Минюста России, 2002. — Т. 1: Общая часть.
2. Семенов И.Б., Чижов С.А., Полянский С.В. Комплексное оценивание в задачах управления системами социально-экономического типа. Препринт. — М.: ИПУ РАН, 2006.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Кочедыков Сергей Сергеевич. Начальник кафедры организации режима, охраны и конвоирования. Кандидат технических наук.

Воронежский институт Федеральной службы исполнения наказаний.

Россия, 394072, г. Воронеж, ул. Иркутская, 1а. Тел. (473) 260-68-28.

Россихина Лариса Витальевна. Ученый секретарь ученого совета. Кандидат технических наук, доцент.

Воронежский институт Федеральной службы исполнения наказаний.

E-mail: vifsin@mail.ru, rossihina_lv@mail.ru

Россия, 394072, г. Воронеж, ул. Иркутская, 1а. Тел. (473) 260-68-28.

Kochedykov Sergey Sergeevich. The chief of chair of Treatment, Security and Escorting. Candidate of technical sciences.

Voronezh Institute of the Federal Russian Penitentiary Service.

Work address: Russia, 394072, Voronezh, Irkutskaya Str., 1a. Tel. (473) 260-68-28.

Rossikhina Larisa Vitalievna. The Scholar Secretary of the Academic Council. Candidate of technical sciences, the assistant professor.

Voronezh Institute of the Federal Russian Penitentiary Service

Work address: Russia, 394072, Voronezh, Irkutskaya Str., 1a. Tel. (473) 260-68-28.

Ключевые слова: комплексная оценка; матрицы свертки; оперативная обстановка в исправительном учреждении.

Key words: complex estimation; matrix convolution; operational situation in the correctional establishment.

УДК 65.012

А.А. Окрачков, М.Е. Фирюлин

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ФОРМИРОВАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К СИСТЕМАМ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ

FORMULATION OF THE PROBLEM OF PROTECTION INFOR- MATION SYSTEMS FROM UNAUTHORIZED ACCESS

Предложена математическая постановка задачи технического синтеза систем защиты информации (СЗИ) от несанкционированного доступа (НСД), учитывающая многоаспектный абстрактный стратифицированный подход вербального описания предметной области защиты информации, вводимый национальным стандартом ГОСТ Р ИСО 15408.

The mathematical formulation of the problem of synthesis of technical systems to protect information from unauthorized access, taking into account the multi-faceted approach stratified abstract verbal description of the subject of information security, introduced a national standard ISO 15408 is suggested.

При проектировании АС в техническом задании указываются обобщенные показатели качества функционирования: экономическая эффективность, оперативность управления, производительность и т.д. В частности, указываются вероятностно-временные характеристики, при которых сохраняется целевое назначение системы и требования к защите информации от несанкционированного доступа. Характеристики СЗИ, используемой для решения задачи обеспечения защиты информации от НСД, существенно влияют на значения обобщенных показателей качества АС. Поэтому важно установление механизма влияния уровня (степени) защиты (защищенности) информации на эффективность функционирования АС и, как следствие, на эффективность функционирования управляемой системы, в обеспечении управления которой эта АС принимает участие. Это достигается посредством формирования требований к характеристикам СЗИ в целом и к отдельным ее подсистемам. Процесс формирования требований к характеристикам СЗИ, по аналогии с теорией надежности, можно назвать нормированием уровней ИБ, а полученные результаты — нормами безопасности.

В теории систем широко применяется методология нормирования требований к характеристикам элементов системы, основанная на опыте предыдущих разработок, формализуемая в следующем виде [1,2]:

$$\forall \varphi_i \exists \theta_j, a_i \leq \varphi_i \leq b_i, x = \{x_j\}, \varphi = \{\varphi_j\}, i = \overline{1, n}, j = \overline{1, m},$$

где a, b — заданные ограничения на допустимые пределы значений множества функционалов φ от переменных x ; θ_j — значимость (вес) условий.

Несомненными достоинствами метода являются [1] преемственность, наличие прототипов, традиционность структуры требований и т.д. Однако при проектировании СЗИ в АС использование данного метода невозможно. Несмотря на наличие достаточ-

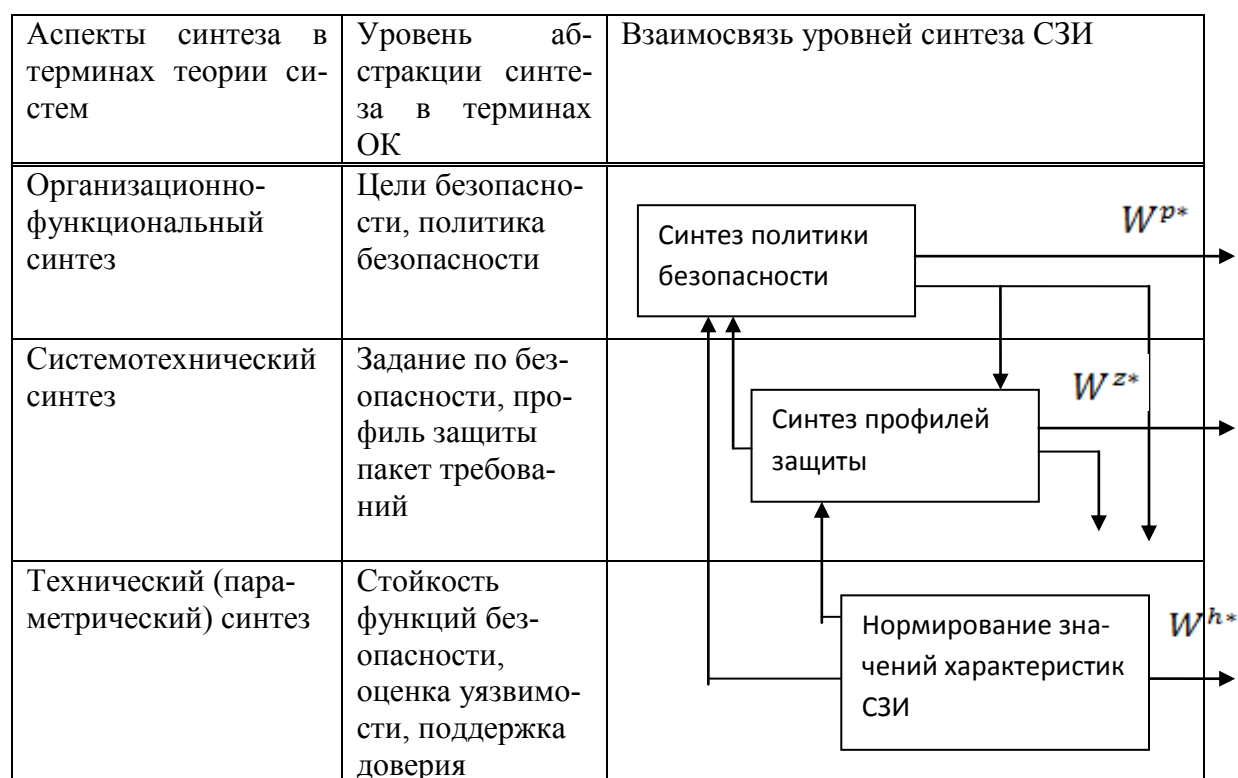
ного большого опыта реализации СЗИ в АС, обширной нормативной документации, регламентирующей вопросы задания требований к СЗИ, вопросы задания требований к характеристикам уровня (степени) защиты информации на сегодняшний день не рассмотрены. Соответственно требуется разработка теоретического подхода к решению задачи нормирования требований к характеристикам СЗИ.

Целью данной статьи является разработка математической постановки задачи синтеза СЗИ в терминах описания предметной области «защита информации», регламентированных ГОСТ ИСО/МЭК 15408 «Информационная технология — Методы и средства защиты информации — Критерии оценки безопасности информационных технологий» [3].

Задача нормирования требований к характеристикам СЗИ должна решаться как составная часть задачи синтеза СЗИ, включающей в соответствии с [4— 6] три уровня: организационно-функциональный, системотехнический, технический (параметрический).

В соответствии с общим концептуальным подходом, декларированным в оценочных критериях (ОК), этим трем общесистемным уровням описания можно сопоставить три уровня уточнения требований безопасности, как показано в таблице.

Соотношения уровней аспекта синтеза в терминах теории систем и уровня абстракции синтеза в терминах ОК



Задача синтеза системы с учетом систематизированного каталога требований к безопасности информационных технологий (ИТ), порядка и методических рекомендаций по его использованию при задании требований, разработке, оценке и сертификации продуктов и систем ИТ по требованиям безопасности информации, определяемых ОК, может быть сформулирована в общем виде следующим образом.

На основе анализа среды безопасности установлены цели безопасности, направленные на противодействие установленным угрозам ИБ, а также определяемые установленной политикой безопасности организации и условиями применения. Предполагается, что СЗИ представляет собой комплекс организационных мер и программно-технических средств обеспечения безопасности информации в автоматизированных системах [7]. Кроме того, для включения в состав СЗИ возможно формирование новых организационных структур и разработка новых организационно-технических и технических систем. Требуется определить характеристики технических средств СЗИ, которые наилучшим образом реализуют поставленные цели безопасности в заданных ограничениях.

Математически задача синтеза СЗИ записывается в следующем виде:

$$W^* = \text{Arg min}_{W \in \{W_d\}} C(W) \quad (1)$$

$$\{W_d\} = \{W: \exists(W, U) \geq \exists_{\text{тр}}, R(W, U) \subseteq R_d\},$$

где $C(W)$ — функция стоимости создания, содержания и применения СЗИ, минимальное значение которой соответствует наилучшему варианту W^* ;

$\{W_d\}$ — множество допустимых вариантов СЗИ;

$\exists(W, U)$ — показатель эффективности (стойкость функции безопасности варианта СЗИ) в условиях U ;

$\exists_{\text{тр}}$ — требуемый уровень стойкости функции безопасности СЗИ;

$R(W, U) \subseteq R_d$ — заданные ресурсные ограничения.

Непосредственное решение задачи (1) вследствие ее структурной сложности и большой размерности не представляется возможным. Для решения задач такого вида в теории систем обычно применяется иерархическая декомпозиция задачи по уровням детализации и стадиям проектирования [5]. Иерархическая декомпозиция позволит разукрупнить задачу на более мелкие задачи синтеза отдельных частей СЗИ. При этом результаты синтеза СЗИ на более низких уровнях будут являться исходными данными для решения задачи синтеза на верхних уровнях, а результаты решения задачи синтеза на верхних уровнях могут осуществлять корректирующие воздействия на нижние уровни.

Тогда с использованием соотношения «часть — целое» задача синтеза СЗИ представляется в виде системы взаимосвязанных задач синтеза, совместное решение которых является решением общей задачи. Корректирующие воздействия на нижние уровни осуществляется путем определения для задач синтеза нижних уровней иерархии соответствующих целей, ресурсов, ограничений и условий применения. Зависимость верхних уровней от нижних будет реализовываться путем передачи на верхний уровень результатов решения задачи синтеза и предложений по корректировке целей, ресурсов, ограничений и условий применения, определенных верхним уровнем [4,5].

Использование для формирования задачи синтеза концептуального подхода задания требований, определяемого ОК, а также системой руководящих и нормативных документов, разработанных для его конкретизации и расширения возможностей практического применения, позволяет провести декомпозицию уровней описания СЗИ в следующем виде:

$$W = (W^p, W^z, W^h),$$

где W^p — страта описания СЗИ уровня политики безопасности;

W^z — страта описания СЗИ уровня задания по безопасности;

W^h — страта описания СЗИ уровня оценочных уровней доверия.

Таким образом, облик СЗИ представляется в виде совокупности функционального, структурного и параметрического обликов.

Для задачи нормирования требований к характеристикам СЗИ основным уровнем решения задачи синтеза будет уровень оценочных уровней доверия. Тогда декомпозиция общей задачи синтеза СЗИ будет иметь следующий вид:

$$W^h = \text{Arg min}_{W^h \in \{W_d^h\}} C(\widetilde{W}^p, \widetilde{W}^z, W^h) \quad (2)$$

$$\{W_d^h\} = \{W^h: W^h \in W(\widetilde{W}^p, \widetilde{W}^z, W^h), \exists(W, U) \geq \exists_{\text{тр}}, R(W, U) \subseteq R_d\}$$

а) задача синтеза на уровне страта описания СЗИ уровня оценочных уровней доверия;

$$W^z = \text{Arg min}_{W^z \in \{W_d^z\}} C(\widetilde{W}^p, W^z, \widetilde{W}^h) \quad (3)$$

$$\{W_d^z\} = \{W^z: W^z \in W(\widetilde{W}^p, W^z, \widetilde{W}^h), \exists(W, U) \geq \exists_{\text{тр}}, R(W, U) \subseteq R_d\}$$

б) задача синтеза на уровне страты описания СЗИ уровня задания по безопасности;

$$W^p = \text{Arg min}_{W^p \in \{W_d^p\}} C(W^p, \widetilde{W}^z, \widetilde{W}^h) \quad (4)$$

$$\{W_d^p\} = \{W^p: W^p \in W(W^p, \widetilde{W}^z, \widetilde{W}^h), \exists(W, U) \geq \exists_{\text{тр}}, R(W, U) \subseteq R_d\}$$

в) задача синтеза на уровне страты описания СЗИ уровня политики безопасности.

Символ $\sim$ обозначает решения, полученные на предыдущих шагах итерации.

Задачи а, б, в решаются совместно. При невозможности получения приемлемого решения задачи на одном из уровней уточняются решения задач на других уровнях. Возникающая в результате итерационного процесса решения задач синтеза последовательность решений будет сходиться к решению $W^* = (W^{p*}, W^{z*}, W^{h*})$, являющемуся общим решением задачи синтеза СЗИ. В качестве нормированных значений характеристик СЗИ, можно принять найденные значения W^{h*} .

Таким образом, при невозможности использования при нормировании требований к характеристикам СЗИ методологии нормирования требований к характеристикам элементов системы, основанной на опыте предыдущих разработок, необходимо решать задачу нормирования как составную часть задачи синтеза СЗИ. При этом нормированными значениями характеристик СЗИ будут являться результаты решения задачи синтеза на страте уровня оценочных уровней доверия в соответствии с концепцией ОК.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дружинин В.В., Конторов Д.С. Вопросы военной системотехники. — М.: Воениздат, 1976.
2. Месарович М., Мако Д., Такахара И. Теория иерархических многоуровневых систем. — М.: Мир, 1973.
3. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15408-2002. Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Критерии оценки безопасности информационных технологий. — М.: ИПК Издательство стандартов, 2002.

4. Квейд Э. Анализ сложных систем. — М.: Сов. радио, 1969.
5. Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем. — М.: Наука, 1978 .
6. Червинский Р.А. Методы синтеза систем в целевых программах. — М.: Наука, 1987.
7. Щербаков А.Ю. Введение в теорию и практику компьютерной безопасности. — М.: Издатель Молгачева С.В., 2001.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Окрачков Алексей Алексеевич. Старший преподаватель. Кандидат технических наук.
Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина».

E-mail: aliro75@yandex.ru

Россия, 394020, Воронеж, ул. Старых большевиков, 54а. Тел. (473) 251-64-20.

Фирулин Максим Евгеньевич. Адъюнкт кафедры информационной безопасности.
Воронежский институт МВД России.

Email: orugejnik68@mail.ru

Россия, 394065, Воронеж, проспект Патриотов, 53. Тел. (473) 247-64-60.

Okrachkov Aleksey Alekseevich. Senior lecturer. Candidate of technical sciences.
Military Educational and Scientific Center of the Air Force "Air Force Academy named after Professor N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin".

Work address: Russia, 394020, Starych bolshevikov Str., 54a. Tel. (473)251-64-20.

Firyulin Maksim Evgenyevich. Post-graduate cadet of the Information Security chair.
Voronezh Institute of the Ministry of the Interior of Russia.

Work address: Russia, 394065, Prospect Patriotov, 53. Tel. (473) 247-64-60.

Ключевые слова: задача синтеза; система защиты информации.

Key words: the problem of synthesis, system to protect information.

УДК 621.3