Профессор Л.Е. Мистров, профессор В.А. Павлов

(Центральный филиал ФГБОУ ВО «РГУП», ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия им. профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»).

тел. 8 (910) 342-88-42

E-mail: mistrov_le@mail.ru

Professor L.E. Mistrov, professor V.A. Pavlov

(Central Branch of "Air Force Academy named after professor N.E. Zhukovsky and Yu.A. Gagarin").

phone 8 (910) 342-88-42

E-mail: mistrov_le@mail.ru

Обеспечение конфликтной устойчивости функционирования информационных систем на основе комплекса технических средств

Ensuring the conflict sustainability of the information systems on the basis of technical means

Реферат. Проведен анализ целей, задач, функций и способов обеспечения конфликтной устойчивости функционирования информационных систем на основе применения комплекса технических средств. Определены основные контуры управления элементами организационно-технических систем (ОТС) в различных формах действий. Отмечено, что основу функционирования ОТС, составляет информационное обеспечение, определены классы составляющих его данных. Показано, что обеспечение конфликтной устойчивости функционирования информационных систем (ИС) осуществляется комплексом технических средств (КТС), в составе подсистем приема / передачи, сбора и разрушения / искажения информации, определены их основные функции. Среда, в которой функционируют КТС, определена как информационно-целевая обстановка, под которой понимается часть социально-экономической обстановки, характеризующая наличием КТС, обеспечивающих функционирование ИС, их местоположением, режимами работы, параметрами информационных потоков (ИП), характеристиками технических средств обработки, хранения, представления информации, реализуемыми способами информационной безопасности (ИБ) для решения задач в динамике информационного конфликта. При этом информационный конфликт является частью целевого (сложного конфликта) ОТС, представляющей информационное взаимодействие КТС, обеспечивающих конфликтное устойчивое функционирование ИС при реализации процессов сбора информации, передачи и противодействия проведению аналогичных мероприятий конкурирующей стороной средствами разрушающих / искажающих воздействий (РИВ). Особое внимание уделено исследованию действий подсистемы сбора информации, определены методы сбора информации, показаны условия применения методов обработки собираемых сведений, рассмотрены особенности функционирования подсистем КТС на различных этапах применения. Сделан вывод, что обеспечение конфликтной устойчивости функционирования информационных систем и средств в процессе конфликтного взаимодействия ОТС представляет собой сложный взаимообусловленный комплекс мероприятий по сбору, обработке, хранению и обновлению данных о информационно-целевой обстановке, их анализу в интересах выявления объектов и целей РИВ. Эффективное решение задач КТС является функцией наличия достоверных эталонных описаний элементов и объектов конкурирующих ОТС, а также, заблаговременно разработанных ситуаций.

Summary. The analysis of the purposes, tasks, functions and ways of ensuring conflict stability of functioning of information systems on the basis of application of a complex of technical means is carried out. The main contours of management of elements of the organizational and technical systems (OTS) in various forms of actions are defined. It is noted that a basis of functioning of OTS, information support makes, classes of the data making him are defined. It is shown that ensuring conflict stability of functioning of the information systems (IS) is carried out by the complex of technical means (CTM), as a part of subsystems of reception / transfer, collecting and destruction / distortion of information, their main functions are defined. Wednesday in which KTS function, is defined as an information and target situation which is understood as the part of a social and economic situation characterized by existence of KTS providing functioning with IS, their location, operating modes, parameters of the information streams (IS), characteristics of technical means of processing, storage, submission of information realized by ways of the information security (IS) for the solution of tasks in dynamics of information conflict. At the same time the information conflict is part target (the difficult conflict) OTS representing information exchange of KTS providing conflict steady functioning of IS at realization of processes of collection of information, transfer and counter-action to carrying out similar actions by the competing party with means of the destroying / distorting influences (RIV). The special attention is paid to research of actions of a subsystem of collection of information, methods of collection of information are defined, conditions of application of methods of processing of the collected data are shown, features of functioning of subsystems of KTS at various stages of application are considered. The conclusion is drawn that ensuring conflict stability functioning of information systems and means in the course of conflict interaction of OTS represents a difficult interdependent complex of actions for collecting, processing, storage and updating of data on an information and target situation, to their analysis for the benefit of identification of objects and RIV is more whole. The effective solution of problems of KTS is function of existence of authentic reference descriptions of elements and objects of the competing OTS, and also, before-hand developed situations.

Ключевые слова: организационно-техническая система, конфликт, информационная система, комплекс технических средств, источник информации, информационный поток, методы обработки информации, способ сбора информации.

Keywords: organizational and technical system, conflict, information system, complex of technical means, information source, information stream, information processing methods, way of collection of information.

© Мистров Л.Е., Павлов В.А., 2016

Для цитирования

Мистров Л.Е., Павлов В.А. Обеспечение конфликтной устойчивости функционирования информационных систем на основе комплекса технических средств // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2016. №1. С. 83-88. doi:10.20914/2310-1202-2016-1-83-88.

For cite

Mistrov L.E., Pavlov V.A. Ensuring the conflict sustainability of the information systems on the basis of technical means *Vestnik voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernykh tekhnologii* [Proceedings of the Voronezh state university of engineering technologies]. 2016, no. 1, pp. 83-88. (In Russ.). doi: 10.20914/ 2310-1202-2016-1-83-88.

Для реализации значимых социально-экономических задач созданы и применяются различного уровня организационно-технические системы (ОТС), структура которых в различных предметных областях в обобщенном виде включает элементы управления (ЭУ), сбора информации, обеспечивающие и исполнительные элементы (ОЭ, ИЭ). Их применение осуществляется в условиях конкуренции, характеризующейся конфликтом типа «соперничество» с одной или несколькими системами за владение находящимися в сфере их интересов ресурсами [1, 4].

Основой принятия решений ОТС является информация, получаемая на основе анализа и обобщения имеющейся априорной информации, данных бизнес-разведки, из сети Интернет, средств массовой информации и т.п., а также от целевого применения различного типа предметно-ориентированных информационных систем и средств (ИС). Вследствие иерархичности построения структуры ОТС, управление ее элементами в различных формах действий осуществляется на основе контуров [1, 2]:

- сбора информации для вскрытия элементов конкурирующих ОТС (для определенности, ОТС {B});

- управления различного уровня группами ИЭ при решении целевых задач нейтрализации негативного конкурентного активного / информационного воздействия на основе проведения различного типа действий;

- непосредственного управления ИЭ;

- функционирования отдельных ИС добывания информации и управления элементами ОТС.

Основу функционирования ОТС составляет информационное обеспечение (ИО), включающее:

- нормативные и справочные данные и их изменения;

- исходные данные об информационно-целевой обстановке (ИЦО), их изменения и текущие сведения, требующие ответной реакции ОТС или влияющие на алгоритм принятия решений;

- накапливаемые учетные и архивные сведения, необходимые для планирования и развития ОТС;

- запросы на необходимые сведения и получаемые данные.

Проектирование информационного обеспечения ОТС осуществляется на основе анализа и определения источников необходимой и достаточной информации, способов ее поиска, обработки, передачи и хранения [2].

Обеспечение конфликтной устойчивости функционирования ИС осуществляется комплексом технических средств (КТС) в виде объединенной единством цели совокупности технических подсистем приема/передачи, сбора, разрушения/искажения информации [1, 2]. Информационные системы и КТС, обеспечивающие их функционирование, осуществляют целенаправленные действия по поиску, сбору, обработке, хранению и обновлению необходимых и достаточных данных об ИЦО, вступая в информационный конфликт (ИК) с соответствующими элементами конкурирующих ОТС {B}. Под ИЦО понимается часть социально-экономической обстановки, характеризующаяся наличием КТС, обеспечивающих функционирование ИС, их местоположением, режимами работы, параметрами информационных потоков (ИП), характеристиками технических средств обработки, хранения, представления информации, реализуемыми способами информационной безопасности (ИБ) для решения задач в динамике информационного взаимодействия ОТС. Информационный конфликт – часть целевого (сложного конфликта) ОТС, представляющая информационное взаимодействие КТС, обеспечивающих конфликтное устойчивое функционирование ИС при реализации процессов сбора информации, передачи и противодействия проведению аналогичных мероприятий конкурирующей стороной средствами разрушающих/искажающих воздействий (РИВ).

Анализ современных конфликтов типа «соперничество» свидетельствует о возрастании роли ИО при подготовке и реализации стратегий действий. При этом проявляется тенденция значительного увеличения номенклатуры и сложности задач, решаемых ЭУ, которая приводит к росту объема аналитической деятельности [1]. В условиях избыточности, постоянного возрастания информации и сокращения времени на решение задач подготовки решений проблема принятия методически обоснованных решений значительно повысила требования к адекватности оценки ИЦО в иерархических контурах управления ОТС.

Важнейшей из задач обеспечения функционирования ИС является проведение целенаправленных действий ЭУ по добыванию, обработке, хранению и обновлению данных об ИЦО. Эти действия выполняются подсистемой сбора информации (ПСИ) КТС и предполагают реализацию ряда функций, важнейшими из которых являются [2]:

- поиск источников информации и получение от них сведений об элементах конкурирующей ОТС (местоположения, состава, состояния и намерений);

- накопление собираемых сведений;
- анализ накопленных сведений (сравнение и сопоставление с известными моделями и информацией, полученной по другим каналам, проведение расчетов), формирование данных для принятия решения;
- классификация источников информации средств и элементов ОТС (определение их принадлежности, назначения и значимости в контуре управления);
- уточнение и выделение подсистем КТС, исполнительных и обеспечивающих элементов, их состояний и намерений;
- формирование (корректирование) ИО и уточнение эталонных описаний.

Работа ПСИ начинается с решения задач поиска. Поиск источников информации в интересах ИО является одним из основных методов добывания сведений о ИЦО, является начальным этапом процесса сбора сведений и предшествует процессам анализа информации, измерения параметров носителей с целью выявления информации о характеристиках подсистем КТС конкурирующей ОТС [2]. Он должен вестись активно постоянно, целенаправленно во всем заданном пространстве параметров поиска. От эффективности его ведения в значительной степени зависит успех решения задач ПСИ. Правильный выбор алгоритма и параметров поиска определяют показатели качества его ведения. Особенностью поиска в интересах КТС, обеспечивающих функционирование ИС, является существенное влияние его временных показателей на степень выполнения задач подсистемы разрушения информации (ПРИ) комплекса. За время передачи сообщения в канале передачи информации (КПИ) – цели РИВ подсистема сбора информации должна обнаружить информационный поток, измерить его основные параметры, распознать обнаруженный КПИ и сформировать ей РИВ. Очевидно, что чем раньше сформировано РИВ после начала передачи информации, тем больший информационный ущерб будет нанесен КПИ, следовательно, тем выше эффективность ПРИ.

Сбор и накопление сведений является начальным и основным этапом процесса обработки информации. Сведения, добытые с помощью элементов (пунктов, постов и т.п.) ПСИ, как правило, являются обрывочными, неполными, противоречивыми. Накопление сведений – это объединение разрозненных фрагментов в более крупные, целостные информационные массивы. Процесс накопления сведений активен. Его активность определяется вмешательством органов обработки сведений в деятельность элементов ПСИ для получения более точных, полных и достоверных данных.

Не все накопленные сведения используются при принятии решения по выбору (определению) стратегий действий конкурирующих ОТС. Из них необходимо выбрать только важнейшие, существенные для принятия решения. С этой целью проводится анализ собранных сведений, который предполагает выполнение таких действий, как их оценку, выделение отдельных признаков источников информации, элементов ОТС и их состояний, проявляющихся в добытых сведениях, сортировку выявленных признаков из сведений по источникам, объектам, времени и районам и т.д. Этот процесс является многоуровневым. На каждом уровне анализ проводится с учетом информации, полученной от других источников.

Предварительная оценка (первичная обработка) сведений производится в определении по внешним признакам (признакам первичной обработки) важности и срочности полученных сведений. Она осуществляется непосредственно элементами ПСИ.

К признакам первичной обработки относятся [2]:

- признаки обнаружения, используемые для установления факта наличия информации в КПИ при решении задачи поиска;
- признаки разрежения входной совокупности информационных потоков, применяемые для предотвращения попадания на дальнейшую обработку сообщений, которые с высокой достоверностью не принадлежат элементам конкурирующей ОТС;
- информационные признаки, характеризующие элементы ИЦО конкурентов и используемые при обработке в верхних уровнях контура управления;
- признаки, используемые в интересах обеспечения последующих контактов с источниками информации при получении дополнительных сведений от других источников сведений.

Вторичная и последующая обработка информации, получаемой от всех элементов ПСИ и КТС взаимодействующих ОТС, осуществляется аналитическими группами ЭУ. Их целью является [2]:

- получение и представление данных, необходимых для своевременного принятия обоснованных решений по выбору и реализации стратегий;
- определение принадлежности обнаруженных информационных потоков по содержащимся в них признакам к элементам конкурирующей ОТС.

В интересах средств подсистем сбора и разрушения/искажения информации в КПИ конкурирующих ОТС элементами КТС решаются

задачи сбора, накопления добытых сведений, их сортировки, распознавания источников информации, оценки параметров ИП, определения местоположения источников ИП, пространственной локализации КТС, определения характеристик потоков сообщений в КПИ на различных этапах конфликта, сбора, систематизации, выявления данных, требующих немедленного их доведения до лиц, принимающих решение, определения принадлежности и предназначения элементов, обобщения информации и подготовки отчетных и информационных документов и др.

Вторичная обработка информации основывается на признаках:

- новизны, использующихся для определения принадлежности ИП, обнаруженных средствами ПСИ и уже известных;
- объединения, обеспечивающих выделение элементов КТС и их взаимосвязей (пространственная близость, совпадение характеристик КПИ и др.);
- принадлежности, позволяющих определить принадлежность и назначение элементов КТС и их поэлементное распознавание.

Достичь повышения эффективности централизованной обработки информации можно увеличением числа привлекаемых сил различных способов сбора информации.

Классификация (распознавание) и определение приоритетов является завершающей процедурой обработки информации.

Большое количество обнаруженных ИП и ограниченные возможности использования семантического содержания передаваемой в каналах информации повышают значимость выявления и накопления признаков распознавания в процессе сбора сведений. Распознавание ИП, элементов и КТС в целом в интересах выявления объектов и целей РИВ предполагает создание систем распознавания в рамках различного уровня организационных структур ведения бизнес-разведки. Процесс распознавания можно определить как сопоставление, сравнение объектов или явлений на основе анализа их характеристик с одним из нескольких заранее определенных классов. Итогом распознавания является принятие решения об отнесении наблюдаемого процесса к одному из множества известных КПИ по результатам обработки на основе анализа признаков распознавания. Выделение признаков, проявляющихся в особенностях работы отдельных источников ИП, начинается непосредственно на элементах сбора информации. Однако основная масса признаков распознавания может быть выделена только на элементах обработки, на которых также осуществляется оценка их информативности.

Последовательность, в которой перечислены этапы обработки, не всегда совпадают с последовательностью их выполнения в процессе решения задач в динамике конфликтного взаимодействия ОТС. Часто решение ряда задач производится параллельно. При этом может быть сокращено время, затрачиваемое на цикл обработки, которое складывается из интервалов времени, необходимых для выполнения операций сбора исходных данных, решения задачи распознавания, и отображения целей РИВ.

В процессе обработки собранных сведений используются различные методы, приемы. К основным методам обработки в ПСИ относят семантический, структурный и статистический [2]. Эти методы отличаются друг от друга не только представлением циркулирующей обработки информации, но и используемым логико-математическим аппаратом при их реализации с помощью математических моделей.

Семантический метод применим тогда, когда обеспечивается семантическая доступность, то есть, когда информация не зашифрована. Этот метод был широко применим в начале использования КПИ для решения задач обеспечения функционирования ИС. Однако в последние годы в подсистемах приема передачи информации (ППИ) интенсивно проводятся соответствующие меры по закрытию каналов передачи информации, универсализации, унификации технических средств, что резко сократило возможности семантического метода.

Структурный метод обработки используется ПСИ очень широко. Он состоит в выявлении и анализе структур источников, объектов, событий и состояний. Содержание информации в таком случае определяется в основном числом источников, объектов ПСИ, наличием, числом и характером связей между ними. Освоены и используются способы выявления структур источников информации и элементов КТС как способы организации целого из составных частей. Для повышения эффективности обработки с использованием структурного метода широко используются:

- структурные модели источников, объектов, событий, состояний, обеспечивающие решение многоуровневых задач распознавания;
- структурные модели организации и действий ПСИ.

Роль и значение структурного метода обработки постоянно возрастает в связи с тенденциями развития систем управления, ППИ, а также за счет более строгого математического аппарата теории графов, теории цепей, линейного и динамического программирования.

При статистическом методе обработки используется вероятностно-статистическое представление собираемой информации. Признаки объектов задаются в виде распределения своих значений для каждого распознаваемого класса, а поступающие сведения представляются в качестве вектора реализации в пространстве этих признаков. Основой метода является математическая статистика, теория вероятностей и теория распознавания образов. Этот метод дает хорошие результаты при использовании унифицированных средств мобильной связи и сокращении времени передачи информационных потоков, закрытия КПИ в системах управления.

Используемые методы обработки используют композиции семантических, структурных статистических моделей.

Таким образом, в современных КТС обработка собираемых сведений представляет собой многоуровневый процесс, полностью охватывающий ПСИ. В него вовлекается вся совокупность технических средств ПСИ. Обработка добываемых сведений ведется в ходе всех этапов конфликтного взаимодействия ОТС, так как ИЦО непрерывно меняется.

Достижения информационных технологий объективно создали условия для совершенствования ППИ, разработки новых технических средств различного назначения с улучшенными характеристиками и, тем самым, усложнили решение задачи распознавания КПИ, подсистем и КТС в целом. Для повышения эффективности распознавания необходимо выявлять и накапливать признаки целей, объектов, ситуаций (в первую очередь высококонтрастных, которые позволяют безошибочно отличать один объект от другого), отслеживать изменения в характеристиках составляющих КТС технических средств, способах их использования и создавать их структурно-статистические описания – так называемые эталонные описания (эталонные) объектов распознавания. Эти описательные модели необходимо разрабатывать заблаговременно путем анализа, обобщения материалов информационных сборников специальных органов, публикаций в научно-технической литературе, рекламных проспектов по техническим средствам приема / передачи, обработке, накопления и хранения информации. При этом необходимо учитывать, что некоторые характеристики эталонных описаний могут изменяться в зависимости от различных факторов. Наличие точных эталонных описаний объектов ПСИ и целей РИВ позволит сократить время решения задач распознавания. Полученные в процессе обработки данные используются ЭУ при принятии решения в иерархических контурах управления.

В зависимости от задач, решаемых КТС обеспечения функционирования ИС, следует выделить два существенно отличающихся по характеру решаемых задач и привлекаемым силам и средствам этапа вскрытия ИЦО и формирования преднамеренных РИВ.

На этапе вскрытия ИЦО элементами ПСИ необходимо решать весь возможный перечень задач обеспечения функционирования ИС, к важнейшим из которых можно отнести:

- обнаружение всех технических средств КТС конкурирующей ОТС;
- выявление элементов подсистем КТС, их состава, местоположения;
- определение их назначения и значимости в системе управления конфликтно-взаимодействующей ОТС;
- выявление признаков объектов и целей, их состояний и намерений;
- оповещение элементов КТС о вводимых ограничениях в работе выявлении работающих ПСИ, ПРИ конкурирующей ОТС;
- уточнение (формирование) эталонных описаний потенциальных объектов и целей РИВ.

При вскрытии ИЦО накапливаются данные о целях и объектах РИВ в интересах их своевременного выявления на этапе формирования воздействий.

На этапе создания преднамеренных РИВ основными задачами ПСИ являются:

- уточнение приоритетов выявленных объектов и целей РИВ;
- нарушение работы элементов КТС конфликтно-взаимодействующих ОТС существенно влияющих на качество функционирования системы управления;
- поиск целей РИВ с высоким приоритетом;
- контроль состояния КПИ – целей РИВ для оценки их эффективности.

Таким образом, обеспечение конфликтной устойчивости функционирования информационных систем и средств в процессе конфликтного взаимодействия ОТС представляет собой сложный взаимообусловленный комплекс мероприятий по сбору, обработке, хранению и обновлению данных о информационно-целевой обстановке, их анализу в интересах выявления объектов и целей РИВ. Эффективное решение задач КТС является функцией наличия достоверных эталонных описаний элементов и объектов конкурирующих ОТС, а также заблаговременно разработанных ситуаций. Подготовка и уточнение таких описаний должны осуществляться ОТС заблаговременно до начала активного конфликтного информационного взаимодействия.

1 Мистров Л.Е., Павлов В.А. Постановка задачи проектирования информационных систем // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования: Научный интернет-журнал. 2014. – № 2(18). Режим доступа http://iea.gostinfo.ru/files/2014_02/2014_02_08.pdf.

2 Мистров Л.Е., Павлов В.А., Шацких В.М. Особенности информационного обеспечения конфликтного взаимодействия организационно-технических систем [Электронный ресурс]. – Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования: Мистров Л.Е., Павлов В.А., Шацких В.М. Научный интернет-журнал, 2014. – № 1(17). Режим доступа http://iea.gostinfo.ru/files/2014_01/2014_01_02.pdf.

3 Кубанков А.Н., Котухов М.М., Калашников А.О., Силантьева А.Ю. Информационная безопасность: учеб. пособие. М: МФТИ, 2009 195 с.

4 Навроцкая Н.А., Сопилко Н.Ю. Трансформация инвестиционно-производственного пространства как условие экономической интеграции // Вопросы региональной экономики. 2013. Т. 15. № 2. С. 63-69.

5 Андреев В.П. Технология многооператорного управления мобильными роботами через интернет // Андреев В.П., Кирсанов К.Б. // Известия ЮФУ. Технические науки. 2015. № 10 (171). С. 6-17.

6 Белокурова Е.В., Дерканосова А.А., Змеев А.А., Сидельников А.П. Способы оценки угроз безопасности конфиденциальной информации для информационно-телекоммуникационных систем // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2015. № 2 (64). С. 86-91.

1 Mistrov L.E., Pavlov V.A. Statement of the problem of designing information systems. *Informacionno-ehkonomicheskie aspekty standartizacii i tekhnicheskogo regulirovaniya Nauchnyj internet-zhurnal* [Information and economic aspects of standardization and technical regulation: Science online journal]. 2014, no. 2 (18). http://iea.gostinfo.ru/files/2014_02/2014_02_08.pdf.

2 Mistrov L.E., Pavlov V.A., Shackih V.M. Features information support of conflict interaction of organizational and technical systems. *Informacionno-ehkonomicheskie aspekty standartizacii i tekhnicheskogo regulirovaniya Nauchnyj internet-zhurnal* [Information and economic aspects of standardization and technical regulation: Science online journal]. 2014, no. 2 (18). http://iea.gostinfo.ru/files/2014_02/2014_02_08.pdf.

3 Kubankov A.N., Kotukhov M.M., Kalashnikov A.O., Silant'eva A.Yu. *Informatsoinnaya bezopasnost'* [Information security]. Moscow, MIPT, 2009. 195 p. (In Russ.).

4 Navrockaya N.A., Sopilko N.Yu. Transformation of investment and industrial space as a condition for economic integration. *Voprosy regionalnoj ehkonomiki* [Questions of Regional Economy]. 2013, vol. 15, no. 2 (64), pp. 63-69.

5 Andreev V.P., Kirsanov K.B. Technology multioperational control mobile robots through Internet. *Izvestiya YUFU. Tekhnicheskie nauki*. [Proceedings of SFU. Technical science.]. 2015, no. 10 (171), pp. 6-17.

6 Belokurova E.V., Derkanosova A.A., Zmeev A.A., Sidelnikov A. P. Methods for evaluating the security of confidential information threats to information and telecommunication systems *Vestnik voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernyh tekhnologij* [Proceedings of the Voronezh state university of engineering technologies]. 2015, no. 2 (64), pp. 86-91.