

УДК 004.91

А.Г. ДОДОНОВ*, В.Г. ПУТЯТИН*, А.Н. БУТОЧНОВ*, Н.С. КОЗЛОВ*, В.В. ЮЗЕФОВИЧ*

ОРГАНИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ

*Институт проблем регистрации информации НАН Украины, Киев, Украина

Анотація. Розглядаються питання побудови системи обробки інформації і управління спеціального призначення та її компонентів (елементів), яка являє собою інтегровану інформаційну систему, що об'єднує інформаційні ресурси і забезпечує в рамках єдиних стандартів збір, накопичення, обробку, пошук і представлення інформації в інтересах органів управління.

Ключові слова: модель, опис, система, структура, функціональна підсистема, функція.

Аннотация. Рассматриваются вопросы построения системы обработки информации и управления специального назначения и ее компонентов (элементов), которая представляет собой интегрированную информационную систему, объединяющую информационные ресурсы и обеспечивающую в рамках единых стандартов сбор, накопление, обработку, поиск и представление информации в интересах органов управления.

Ключевые слова: модель, описание, система, структура, функциональная подсистема, функция.

Abstract. This paper is considered on the questions of construction of information processing system and control of special-purpose and its components (elements), which is an integrated information system. The system integrates information resources and provides uniform standards for the collection, storage, processing, retrieval and presentation of information for the interests of government.

Keywords: model, description, system, structure, functional subsystem, function.

1. Введение

Для защиты национальных интересов каждому государству необходимо располагать эффективными средствами для противодействия возможной агрессии. Они призваны предотвращать и нейтрализовать различные угрозы. Данные средства должны обеспечивать постоянный контроль действий противника; непрерывное обнаружение и сопровождение всех объектов в заданных зонах; быстрое реагирование на динамику изменения обстановки с выявлением ситуаций, требующих своевременного решения. Быстрое реагирование и скоординированные действия органов управления (ОУ) государством требуют объединения их усилий по ведению мониторинга воздушного (ВП), морского надводного (МП) и наземного пространства (НП) за счет системы обработки информации и централизованного и непрерывного управления всеми подчиненными силами.

Совершенствование процесса управления достигается путем системного использования математических моделей и методов, компьютерно-телекоммуникационных средств и технологий [1–10]. Практическим подтверждением эффективности такого подхода является разработка в развитых странах мира ряда автоматизированных систем (АС) поддержки управленческих решений (УР) в области защиты национальных интересов.

Одним из современных средств контроля воздушного, надводного морского и наземного пространства в различных регионах государства может служить территориальная АС наблюдения, способная решать задачи контроля ВП и МП; наблюдения за приграничной и морской экономической зонами; сбора и обобщения информации, выдачи ее на пункты управления (ПУ) заинтересованных ведомств; автоматизации процессов управле-

ния силами пресечения; планирования и управления операциями поиска и спасения [11–21].

Достигнуть качественно нового уровня в автоматизации процессов управления силами пресечения, радиоэлектронным, радиотехническим и оптико-электронным вооружением возможно только путем интеграции всех наземных, корабельных и воздушно-космических средств освещения обстановки в единую высокоэффективную территориально распределенную систему обработки информации и управления (СОИУ, далее Система).

2. Цель работы

В предлагаемой работе рассматриваются вопросы организации структуры СОИУ как целостной технологической и программной среды взаимодействия ОУ по обмену информационными ресурсами (ИР) или информацией об этих ресурсах на основе единых принципов и открытых общепринятых стандартов.

СОИУ представляет собой интегрированную информационную систему (ИС), объединяющую ИР и обеспечивающую в рамках единых стандартов сбор, накопление, обработку, поиск и представление информации, предназначенной для достоверного информационно-аналитического обеспечения принятия решений органами государственной власти (ОГВ) на всех уровнях. В Системе предусмотрено использование широкого спектра датчиков и источников информации, а именно: радиолокационных станций (РЛС) различных типов, средств радио- и радиотехнической разведки (РТР), средств дальнего радиолокационного обнаружения (самолетных и корабельных), средств космического и авиационного зондирования земной поверхности.

3. Назначение и цель создания СОИУ

Система предназначена для поиска, сбора, передачи, хранения, обработки, отображения и распределения разнородной информации, характеризующей обстановку в регионе, и выдачи информации потребителям.

Основная цель СОИУ – мониторинг выполнения установленных правил использования ВП, МО, НП воздушными, морскими надводными, наземными средствами передвижения и стационарными объектами, а также для контроля работы радиоэлектронных средств (РЭС), находящихся во владении физических и юридических лиц. Общая целевая направленность Системы достигается путем реализации ее основных целей, которые включают: внешние цели – повышение качества принимаемых управленческих решений; внутренние цели – повышение оперативности, обработки и предоставления данных для выработки управленческих решений; интегральные цели – повышение эффективности человеко-машинного взаимодействия при подготовке, принятии и контроле исполнения УР.

Система состоит из центра обработки информации (ЦОИ), подцентров обработки информации (ПЦОИ), датчиков и источников информации, а также сети передачи данных (СПД).

4. Основные задачи и функции СОИУ

Система выполняет следующие основные группы задач S_c : $S_c = \{S_{C1}, S_{C2}, S_{C3}, S_{C4}, S_{C5}\}$, где S_{C1} – наблюдение за ВП, МП, НП с целью своевременного обнаружения воздушных, надводных, наземных объектов (подвижных и неподвижных), а также за работой средств радиоэлектронного излучения; S_{C2} – сбор, хранение и обработку данных об объектах наблюдения, непрерывное их сопровождение в границах ответственности с помощью своих средств и средств взаимодействующих (соседних) систем мониторинга; S_{C3} – выявление нарушений установленных правил использования ВП, МП, НП и работы РЭС, а также обнаружение объектов, терпящих бедствие; S_{C4} – сбор, обработка текстовой, графической и

видеоинформации; S_{C5} – выдача потребителям установленных уровней (вышестоящие ОУ и органы, принимающие решение на прекращение нарушения и т.д.) данных об объектах наблюдения и работе РЭС. Указанные задачи S_{C_i} взаимообусловлены по последовательности и по порядку их выполнения составляют определенную иерархию.

Иерархическая структура функциональных задач и управления Системы представлена на рис. 1.

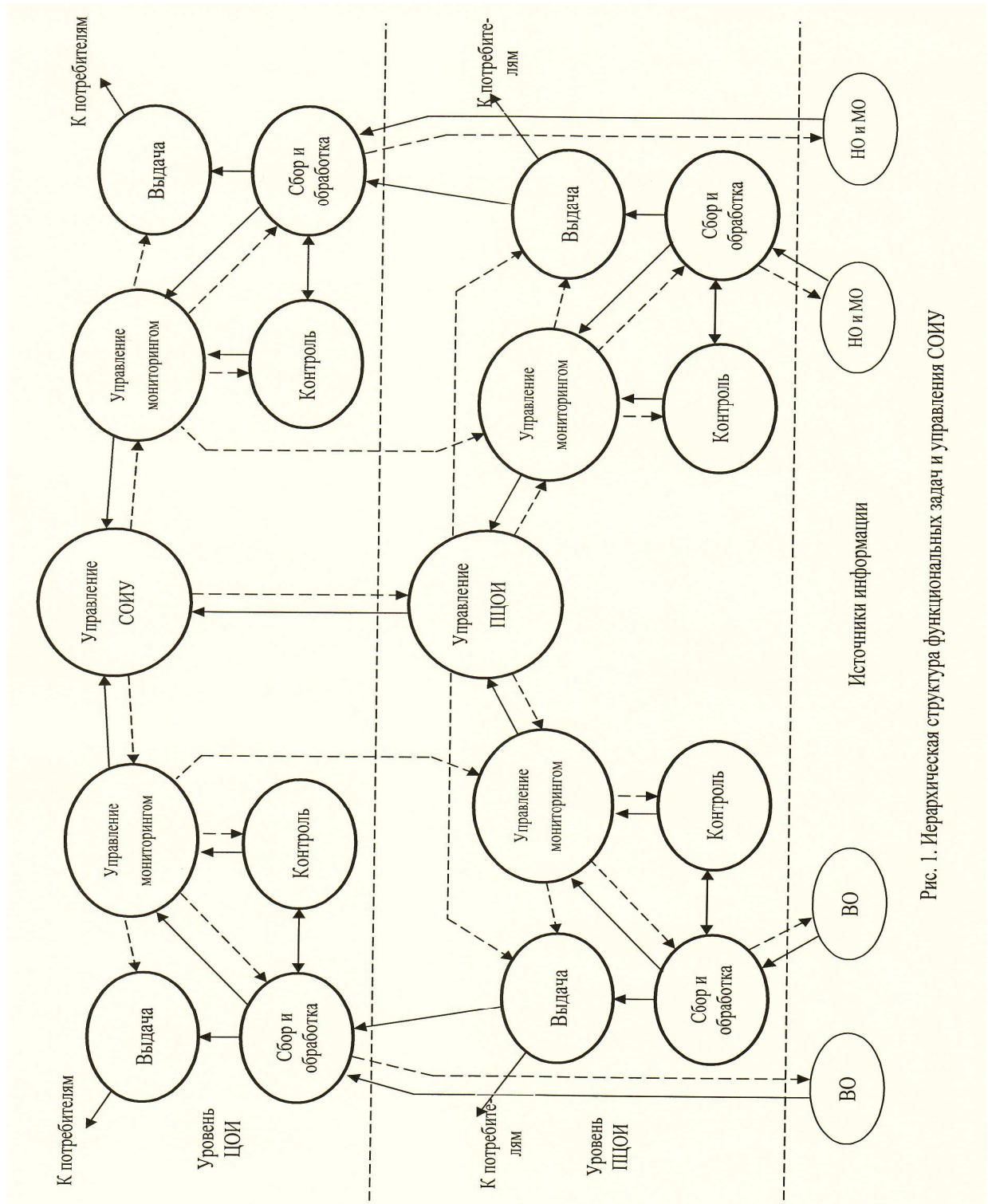


Рис. 1. Иерархическая структура функциональных задач и управления СОИУ

Логическая схема реализации перечисленных задач состоит из двухуровневой схемы обработки информации мониторинга и двухконтурной схемы управления функционирования.

На каждом уровне управления решаются характерные для него задачи, которые должны быть скоординированы по целям, функциям и передаваемым данным как по горизонтали (на данном уровне управления), так и по вертикали - между соседними уровнями иерархии. На рис. 1 выделены два иерархических уровня обработки информации: уровень обработки ЦОИ и уровень обработки ПЦОИ. На каждом уровне обработки решение задач управления осуществляется путем последовательного выполнения относительно простых ФЗ в рамках контуров управления мониторингом соответственно ВО, НО и МО: сбор и обработка информации; контроль соблюдения правил использования ВП, НП и МП соответственно; управление мониторингом ВП, НП и МП соответственно.

Решение ФЗ в рамках Системы направлено на выработку таких управляющих воздействий, которые обеспечивают согласованное функционирование разных уровней и звеньев для достижения общей цели. Это достигается с помощью внутренних и межуровневых взаимосвязей этих подсистем при решении ФЗ.

В иерархической структуре системы управления по каналам прямой связи поступают распоряжения (команды, сигналы) на выполнение необходимых действий и мер, а по каналам обратной связи – информация (сообщения) о результатах выполнения этих действий (мер). В каждую подсистему информация может поступать как от датчиков, так и из подсистемы высшего уровня. Свои действия каждая подсистема должна согласовывать как с нижележащими подсистемами, так и с подсистемами одного с ней уровня (непосредственно или через подсистему высшего уровня). Эти согласования реализуются с помощью итерационной процедуры, которая включает информационные циклы двух видов: внутренние и межуровневые. Первые выполняются в контуре какого-нибудь одного уровня при децентрализованном управлении (решении задач самоуправления). Другие возникают в процессе взаимодействия контуров разных уровней при централизованном управлении (решение задачи координации).

5. Функциональная структура СОИУ

Под функциональной структурой (ФС) системы понимают структуру, элементами которой являются автоматизированные функции управления или их части, а связи между элементами – информационные. СОИУ является организационно-технической пространственно-распределенной системой и представляет собой группировку определенным образом размещенных на местности и функционально связанных между собой элементов различного назначения и типа.

Функциональная структура Системы предусматривает выполнение своего целевого предназначения по обнаружению и сопровождению (наблюдению) объектов мониторинга и обеспечению потребителей информацией требуемого объема и качества в условиях непрерывно меняющейся ВО, МО и НО; объединение в рамках единой информационной системы всех датчиков (источников) информации о ВО, МО и НО; возможность оперативного получения необходимых данных (информации) любыми ОУ (потребителями) за счет создания гибкой структуры вертикальных и горизонтальных информационных связей в структуре СОИУ; информационное взаимодействие с системами управления различных ведомств и организаций; выполнение задач в случае выхода из строя какого-либо ее элемента путем оперативной передачи управления через резервную ветвь (обеспечение живучести); возможность управления при различных вариантах комплектования, территориального развертывания и режимах функционирования Системы. Функциональная структура Системы представлена на рис. 2.

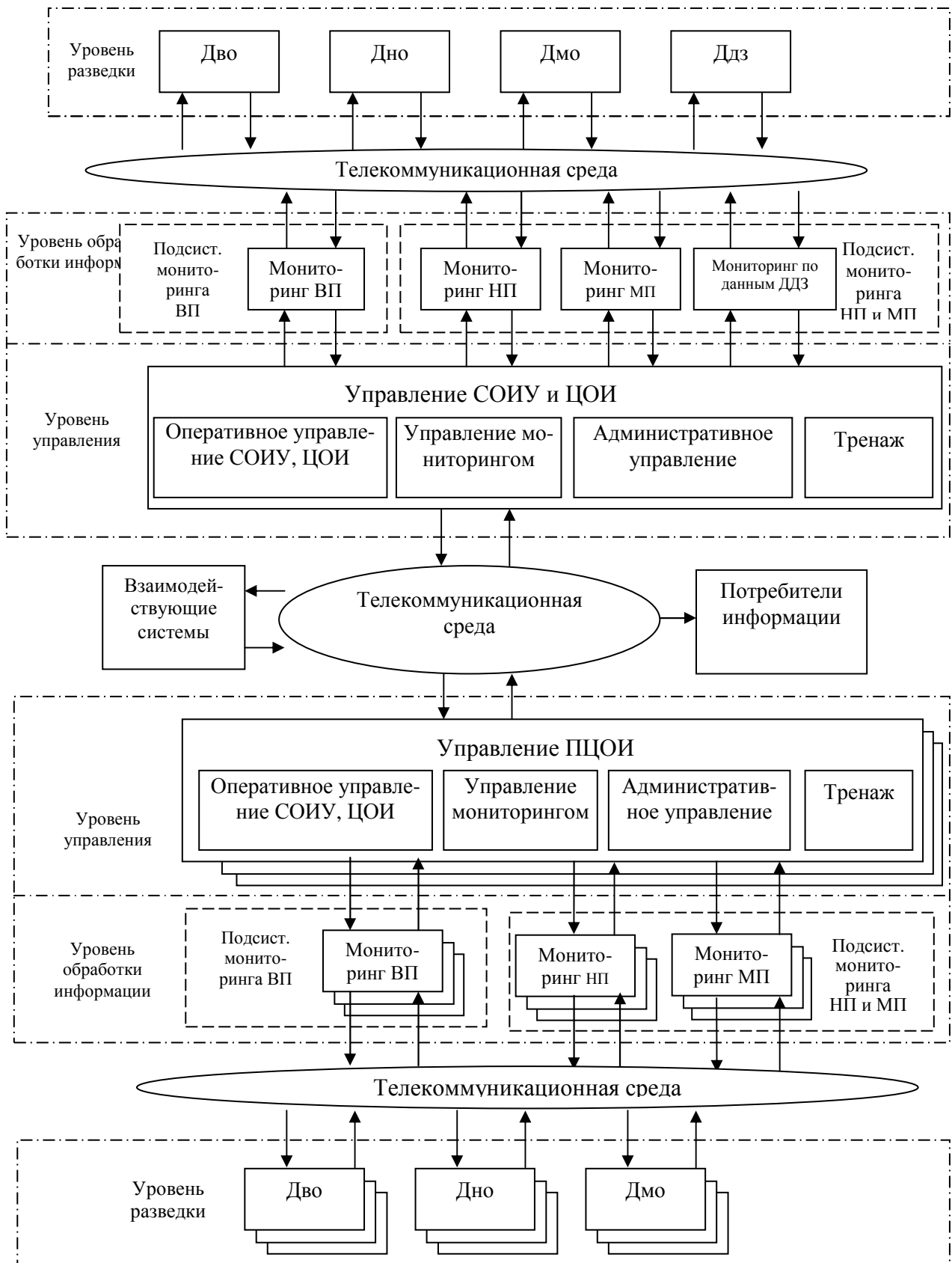


Рис. 2. Функциональная структура СОИУ

Функциональная структура Системы построена по иерархическому принципу с одно- и двухуровневой схемой сбора, обработки информации и управления. В Системе, как в ЦОИ, так и в ПЦОИ, предусмотрены три иерархических уровня реализации ФЗ: уровень разведки; уровень обработки информации; уровень управления.

На уровне разведки в ЦОИ и ПЦОИ используются однотипные датчики. Но в ЦОИ используется дополнительно датчик зондирования Земли. Снимки из космоса, полученные с разных космических аппаратов (космический мониторинг), можно считать одним из средств получения информации о территории. Информация различного разрешения и спектральных диапазонов может использоваться как для уточнения местоположения природных и техногенных объектов, фиксации фактов возникновения угроз, так и для отслеживания некоторых природных процессов.

В функциональной структуре выделены автономные ФП по предметным областям мониторинга воздушной, наземной и надводной (морской) обстановки, так называемые “стволы” управления. Последовательное включение и выключение тех или иных контуров управления (стволов управления) осуществляется ОУ вышестоящего или данного уровня управления.

Взаимодействие компонентов Системы с датчиками информации, между собой, со смежными системами, вышестоящими ОУ и потребителями информации осуществляется с помощью телекоммуникационной среды. Оперативное и согласованное решение ФЗ в условиях быстроменяющейся обстановки накладывает жесткие временные ограничения на выполнение внутри- и межуровневых информационных циклов, а также требует четкой синхронизации процессов выработки УР с процессами сбора-выдачи данных. Эти требования удовлетворяются при комплексной автоматизации информационных процессов в иерархической структуре управления Системой.

6. Информационные ресурсы СОИУ

Одним из требований, предъявляемых к ИР, является его упорядоченность и организованность. Средством упорядоченности и организованности информационного ресурса выступают БД. Организация данных предполагает их систематизацию по специальным БД, составляющим информационную базу Системы. БД предназначены для постоянного или временного хранения информации, которой обмениваются между собой внешние и внутренние по отношению к системе источники и потребители информации. Необходимость в организации БД в системах информационного обеспечения Системы и ее элементов обусловлена многими факторами: несовпадением моментов поступления информации с моментами ее потребления; необходимостью хранения исходной информации, промежуточных и окончательных результатов в процессе исполнения программ и других процедур преобразования информации, использования одних и тех же данных различными процедурами, выполняемыми как параллельно, так и последовательно; многократным длительным использованием некоторых данных различными процедурами и пользователями.

Смысловое содержание БД отражается в её названии. Основным элементом БД являются записи – наименьшие элементы, которыми оперируют пользователи при обработке информации. Часть группы отдельных записей объединяют в более крупные – блоки. Наименьший элемент записи, имеющий единое смысловое значение – информационное поле.

Все БД делят на входные, внутренние и выходные. Входные и выходные БД Системы и ее элементов определяются внешними связями системы в целом. Входные БД содержат исходные и текущие данные, а также запросы на решение задач. Выходные БД Системы и ее элементов содержат информацию, выводимую из ЭВМ и предназначенную для дальнейшего использования. Внутренние БД подразделяют на постоянные, вспомогательные, промежуточные, текущие и служебные.

Базы постоянных данных. Их формируют до начала функционирования СОИУ. Они содержат директивные, нормативные, справочные и другие редко меняющиеся сведения. Содержание постоянных БД может частично или полностью обновляться только в начале цикла обработки данных, а внутри цикла относительно редкие изменения претерпевают лишь их отдельные элементы. Информация, хранящаяся в постоянных БД, составляет информационный базис системы. Поскольку эта информация имеет важное значение и время ее хранения велико, необходимо выбирать для её хранения надежные носители, надлежащие условия и методы хранения, использования и контроля, обеспечивающие сохранность и достоверность данных, а также обеспечивать резервирование хранящейся информации.

Базы вспомогательных данных. Являются производными от баз постоянных данных. Их получают логическими преобразованиями (сортировкой, объединением, выделением и др.). Вспомогательные массивы позволяют использовать наиболее рациональные варианты обработки данных, при реализации которых почему-либо не удобны постоянные массивы.

Базы промежуточных данных. Содержат информацию, которая возникает на стыке различных задач или этапов решения одной задачи как результат предыдущего расчета и как исходный материал для последующего.

Базы текущих данных. Содержат переменную информацию о состоянии управляемого объекта или процесса во времени, а также о самом процессе управления. Характер возникновения, движения, хранения, контроля и подготовки этой информации своеобразен и существенно отличается от характера аналогичных процедур с информацией вышеуказанных баз. Данные, из которых формируют текущие базы, поступают или непрерывно в реальном времени, или пакетами в определенные или случайные моменты времени. Содержание текущих информационных баз в течение цикла решения задачи может многократно частично или полностью обновляться. При этом сроки полного и частичного обновления базы случайны. В текущих базах элементы могут исключаться, исправляться, заменяться и дополняться новыми. Иногда среди текущих баз выделяют накапливаемые, которые отличаются тем, что содержащиеся в них элементы могут только дополняться новыми. Разнообразие содержания и большое количество тождественных преобразований, которым подвергается текущая информация в процессе ее передачи и обработки, повышают требования к контролю достоверности информации, а также к надежности работы тех подсистем, которые используются при обработке. Текущие базы в большинстве случаев формируют на основе первичных документов. В настоящее время этому фактору уделяют большое внимание и разрабатывают устройства для автоматического ввода информации как с различного рода документов, так и непосредственно от технических средств сбора информации, из канала связи или с экранных пультов в процессе диалога человека с машиной. Для текущих баз время формирования зависит от внешних факторов, что накладывает ограничения на скорость их формирования, особенно в системах, работающих в реальном масштабе времени. Базы постоянных и текущих данных называют главными.

Базы служебных данных. Содержат информацию, необходимую для переработки всех выше названных баз (программы ЭВМ, каталоги баз и стандартных программ, трансляторы, всевозможные машинные справочники, словари и др.).

7. Требования к архитектуре СОИУ

Система относится к классу территориально распределенных корпоративных компьютерных систем. Под архитектурой Системы понимается общая логическая организация корпоративной системы, которая определяет процесс ее функционирования и включает методы обработки данных, состав, структуру составных компонентов, структуру сети передачи информации (СПИ) и принципы взаимодействия распределенных компьютерных компонентов с учетом дисциплины соединений и их топологии, организацию распределенных

БД, протоколов обмена и механизмов доступа к БД. Поэтому выбор возможного варианта архитектуры Системы осуществляется с учетом требований, которые предъявляются к корпоративным системам аналогичного типа, а именно: система должна базироваться и функционировать с соблюдением требований международных коммуникационных стандартов OSI (взаимосвязь открытых систем). Архитектура Системы может обеспечивать удобный доступ к данным в комбинации с достаточно высокими стандартами безопасности и целостности данных (защита от несанкционированного доступа и изменений во время передачи информации); обеспечение устойчивой связи и быстрого обмена данными (в нужный период времени) между абонентами системы; способность к изменениям, возможность расширения применений и включения новых; мониторинг системы и управление информационными потоками, реконфигурирование сети, технологичность эксплуатации и сопровождения; надежность функционирования; обеспечение параллельного доступа к распределенным БД при условии обеспечения безопасности данных, контроля за правильностью полномочий, соблюдения целостности данных и синхронизации доступа.

8. Основные принципы построения СОИУ

В основу построения Системы положен информационно-технологический подход, базирующийся на следующих основных принципах: системного подхода к проектированию АС; новых задач; комплексности задач; единой информационной базы; непрерывного развития; первого лица; открытых систем (открытость архитектурных решений); модульности и иерархичности системы; совместимости (методологической, функциональной, информационной, технической, программной, организационной, технологической). К принципам (требованиям) построения Системы относятся также масштабируемость, переносимость и интероперабельность системы; распределение данных и вычислений; простая интеграция системы с другими системами; возможность интеграции с другими ИС; сохранение информации осуществляется в распределенной БД; многоплатформенность, современные стандарты передачи, сохранения и обработки информации; простота наладки, адаптации под новые данные и протоколы; использование трехуровневых клиент-серверных технологий; обеспечение взаимодействия с существующими и разрабатываемыми системами осуществляется по открытым протоколам; широкое использование новых технических средств и современных высокоэффективных ИТ; этапность проектирования и внедрения Системы и ее элементов; высокая надежность функционирования, достоверность и защищенность информации от несанкционированного вмешательства; возможность поэтапного наращивания системы без нарушения функционирования уже действующих компонентов; повышенные требования к живучести, конфиденциальности и совместимости.

9. Структура СОИУ

Структура Системы представляет собой совокупность (состав) элементов системы с указанием связей между ними. Система состоит из центра обработки информации (ЦОИ), подцентров обработки информации (ПЦОИ), датчиков (источников) информации, а также сети передачи данных (СПД). ЦОИ, ПЦОИ, датчики (источники) информации и СПД являются элементами Системы. ЦОИ является основным системообразующим элементом Системы, который осуществляет сбор и обработку информации о состоянии и использовании воздушного, морского надводного, наземного пространства и радиоэлектронных средств в зоне ответственности Системы, а также централизованно обеспечивает информацией вышестоящий орган управления, потребителей информации, органы пресечения нарушений. ПЦОИ является основным элементом, интегрирующим первичные датчики, который осуществляет сбор, обработку информации о состоянии и

использовании ВП, МП, НП и РЭС в зоне ответственности Системы, замыкается на ЦОИ и при необходимости может децентрализованно обеспечить информацией вышестоящий ОУ, потребителей информации, органы пресечения нарушений. ЦОИ, ПЦОИ и датчики (источники) информации объединяются между собой СПД в единую интегрированную СОИУ. Структура Системы приведена на рис. 3.

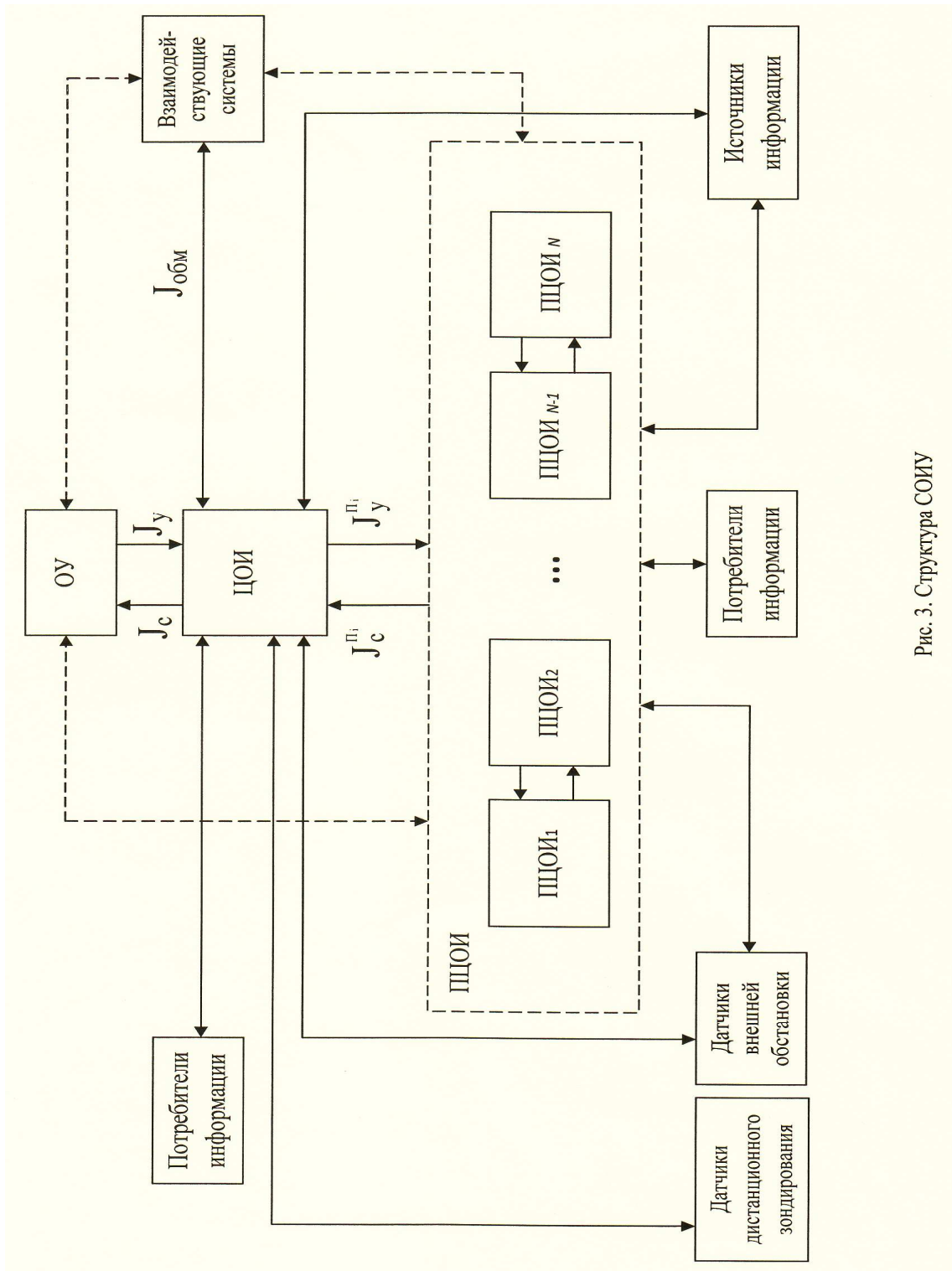


Рис. 3. Структура СОИУ

Потребителями информации являются вышестоящий ПУ, органы пресечения нарушений, ОГВ, взаимодействующие ОУ и Системы.

Датчики (источники) информации по своему предназначению подразделяются на датчики (источники) информации о воздушной, морской надводной, наземной обстановке по данным средств радиолокации, радио- и радиотехнической разведки, оптико-электронного наблюдения; датчики (источники) информации о надводной и наземной поверхности по данным средств зондирования космического и авиационного базирования.

По подчиненности источники информации подразделяются на датчики (источники) информации непосредственного подчинения; датчики (источники) информации взаимодействующих средств и систем.

К источникам информации непосредственного подчинения относятся следующие средства, развернутые на позициях ЦОИ (ПЦОИ): радиолокационные комплексы (станции); комплексы (станции) радиоразведки; комплексы (станции) радиотехнической разведки; оптические и оптоэлектронные средства наблюдения; посты визуального наблюдения.

К датчикам (источникам) информации взаимодействующих средств относятся самолеты радиолокационного дозора (СРЛД); корабли радиолокационного дозора (КРЛД); Национальный центр космических наблюдений (НКНЦ); Центр сбора и обработки информации датчиков авиационного зондирования (ЦСИА); соседние ЦОИ; органы организации и управления воздушным (морским) движением; различные органы управления и мониторинга по усмотрению заказчика.

ПЦОИ и ЦОИ как элементы Системы решают и выполняют однотипные задачи и функции, отличающиеся только объемом, пространственным и территориальным размещением.

В Системе ЦОИ является центральным звеном управления. К ЦОИ подключаются подчиненные ПЦОИ; взаимодействующие ЦОИ; СРЛД и КРЛД; НКНЦ; ЦСИА; информационные агентства (центры); органы организации и управления воздушным (морским) движением районного значения; взаимодействующие органы управления; потребители информации. При необходимости на ЦОИ могут замыкаться все типы датчиков (источников) информации, которые замыкаются на ПЦОИ.

На ПЦОИ подключаются радиолокационные станции (комплексы); средства радио- и радиотехнической разведки; средства оптико-электронной разведки; КРЛД; ЦСИА; органы организации и управления воздушным (морским) движением зонального значения; потребители информации.

10. Функционирование СОИУ

Под функционированием Системы понимается совокупность согласованных информационных процессов, происходящих в организационно-технической системе и обеспечивающих выполнение поставленных задач с заданными требованиями. Функционирование Системы основывается на сочетании централизованного управления группировкой, централизованного и децентрализованного управления датчиками (источниками) информации; обеспечивается общностью процессов управления на всех уровнях, единством методов и функций управления, унификацией процессов управления, рациональным и обоснованным распределением полномочий и задач между элементами системы в различных условиях складывающейся обстановки, реализуется путем обеспечения совместного функционирования всех элементов Системы между собой и с взаимодействующими системами, ОУ; непрерывности и устойчивости функционирования; защиты информации в Системе.

11. Функциональная структура ЦОИ (ПЦОИ)

Основной задачей ЦОИ (ПЦОИ) являются наблюдение, сбор, хранение и обработка данных об объектах наблюдения, непрерывное их сопровождение в границах ответственности с помо-

щью своих средств и средств взаимодействующих (соседних) ЦОИ, обработка информации общего вида и на этой основе осуществление контроля правил использования ВП, НП и МП. При этом выполнение данных положений достигается постоянной готовностью ЦОИ (ПЦОИ) к выполнению задач и непрерывностью управления. Указанные задачи в рамках ЦОИ (ПЦОИ) достигаются через его функциональную структуру, отражающую связь выполняемых ЦОИ задач.

Функциональная структура ЦОИ представляет собой совокупность следующих взаимосвязанных ФП: мониторинга ВП; мониторинга НП; мониторинга МП; обработки информации общего вида; управления; тренажа и документирования; административного управления; защиты информации; общего назначения; сети связи и передачи данных.

Подсистемы, в свою очередь, делятся на модули, решающие отдельные задачи или группы задач. Подсистемы включают в свой состав программные и технические средства, функциональные группы должностных лиц (ДЛ), соответствующие АРМ, локальные БД.

Приведенный типовой состав функциональных подсистем является характерным не только для ЦОИ, но и для ПЦОИ. Исходя из конкретных условий применения и поставленных задач, ЦОИ (ПЦОИ) укомплектованы требуемым набором подсистем, комплексом программ и АРМ.

Подсистемой мониторинга воздушной обстановки обрабатываются данные от отдельных источников, и формируется обобщенная информация о ВО и фактах нарушения правил использования воздушного пространства.

Подсистемой мониторинга морской надводной и наземной обстановки обрабатываются данные от отдельных источников, и формируется обобщенная информация о МО и НО и фактах нарушения правил использования пространства. Для неподвижных объектов наблюдения устанавливаются отклонения их фактического состояния и характера деятельности от установленных параметров.

Подсистемой обработки информации общего вида решаются задачи документооборота и «информационного мониторинга». Документы, циркулирующие в Системе, в соответствии с адресатом выдаются должностным лицам на подсистемы.

Обработанная информация о воздушных, морских надводных и наземных объектах наблюдения, а также результаты «информационного мониторинга» с соответствующих подсистем выдаются на подсистему управления.

В подсистеме управления на основе комплексной оценки обстановки принимаются решения по выдаче информации потребителям, применению группировки Системы или ее отдельных элементов (средств), осуществляется управление функционированием ЦОИ (ПЦОИ) и Системой в целом. Команды управления доводятся до соответствующих подсистем, ДЛ, подчиненных ПЦОИ, и средств.

Подсистемой тренажа и документирования формируется имитационная информация, которая подается на соответствующие входы подсистем мониторинга и обрабатывается вместе с информацией о реальной обстановке. Обработанная имитационная информация сопоставляется с исходной имитированной, и по определенным критериям определяется уровень подготовки расчетов (ДЛ). Результаты тренажа и оценки уровня подготовки расчетов выдаются на подсистему управления для доклада руководству ЦОИ (ПЦОИ).

Подсистема административного управления предназначена для поддержания Системы, ЦОИ, ПЦОИ в работоспособном состоянии, обеспечивающем решение поставленных задач в соответствии с заданными требованиями. На подсистему возлагаются управление функционированием, техническое обслуживание и ремонт, организационное обеспечение.

Подсистема защиты информации предназначена для обеспечения конфиденциальности, целостности, доступности и достоверности информации в Системе.

Подсистемы административного управления и защиты информации имеют необходимые информационные связи со всеми подсистемами ЦОИ (ПЦОИ).

Подсистема связи и передачи данных обеспечивает обмен информацией между подсистемами ЦОИ (ПЦОИ) и элементами Системы в целом. В ЦОИ (ПЦОИ) предусматривается разветвленная сеть телефонной и громкоговорящей связи, обеспечивающей общение должностных лиц.

Подсистема общего назначения предназначена для обеспечения информационной поддержки решения задач мониторинга. Подсистема включает в себя комплекс геоинформационного обеспечения; комплекс расчетных задач; общесистемную базу данных.

Подсистема сети связи и передачи данных предназначена для полнофункционального информационного обмена данными между компонентами Системы в ходе решения ФЗ.

Каждая задача выполняется на основе соответствующей входной информации через определенный механизм, представляющий собой алгоритм (программу), реализуемый программно-техническим комплексом ЦОИ совместно с человеком (оператором). Результатом выполнения задачи является преобразованная информация, используемая для решения последующей задачи.

Под функционированием ЦОИ понимается совокупность согласованных информационных процессов, происходящих в организационно-техническом комплексе и обеспечивающих выполнение поставленных задач с заданными требованиями.

Обобщенная схема функционирования ЦОИ представлена на рис. 4.

На схеме функционирования ЦОИ представлены этапы преобразования информации и их последовательность.

В результате обработки информации, поступающей от датчиков (источников) непосредственного подчинения и взаимодействующих систем, на ЦОИ (ПЦОИ) формируется обобщенная информация о воздушной, наземной и надводной обстановке.

Обработанная информация о фактическом состоянии каждого из объектов наблюдения сравнивается с расчетным или плановым состоянием, в котором должен находиться объект. По результатам сравнения выявляются воздушные, наземные и надводные объекты, нарушающие правила использования пространства. Для неподвижных объектов наблюдения выявляются отклонения их фактического состояния и характера деятельности от установленных параметров.

Обобщенная информация о воздушных, надводных и наземных объектах наблюдения анализируется и оценивается.

На основе комплексной оценки обстановки принимаются решения по выдаче информации потребителям, применению группировки Системы или ее отдельных элементов (средств), осуществляется управление функционированием ЦОИ и Системой в целом.

12. Информационное взаимодействие компонентов СОИУ

Принцип действия СОИУ основывается на получении информации о ВО, НО и МО различными радиотехническими способами, отличными по физическим принципам функционирования, при комплексном использовании аппаратуры приема, обработки, управления и отображения информации и приборов сопряжения с датчиками информации и обмена между компонентами системы. Информационное взаимодействие как внутри Системы, так и с внешними источниками и потребителями информации, реализуется посредством ИТ, представляющих совокупность методов, протоколов обмена и программно-технологических средств, обеспечивающих сбор, хранение, обработку, вывод и распространение информации в заданных форматах и виде.

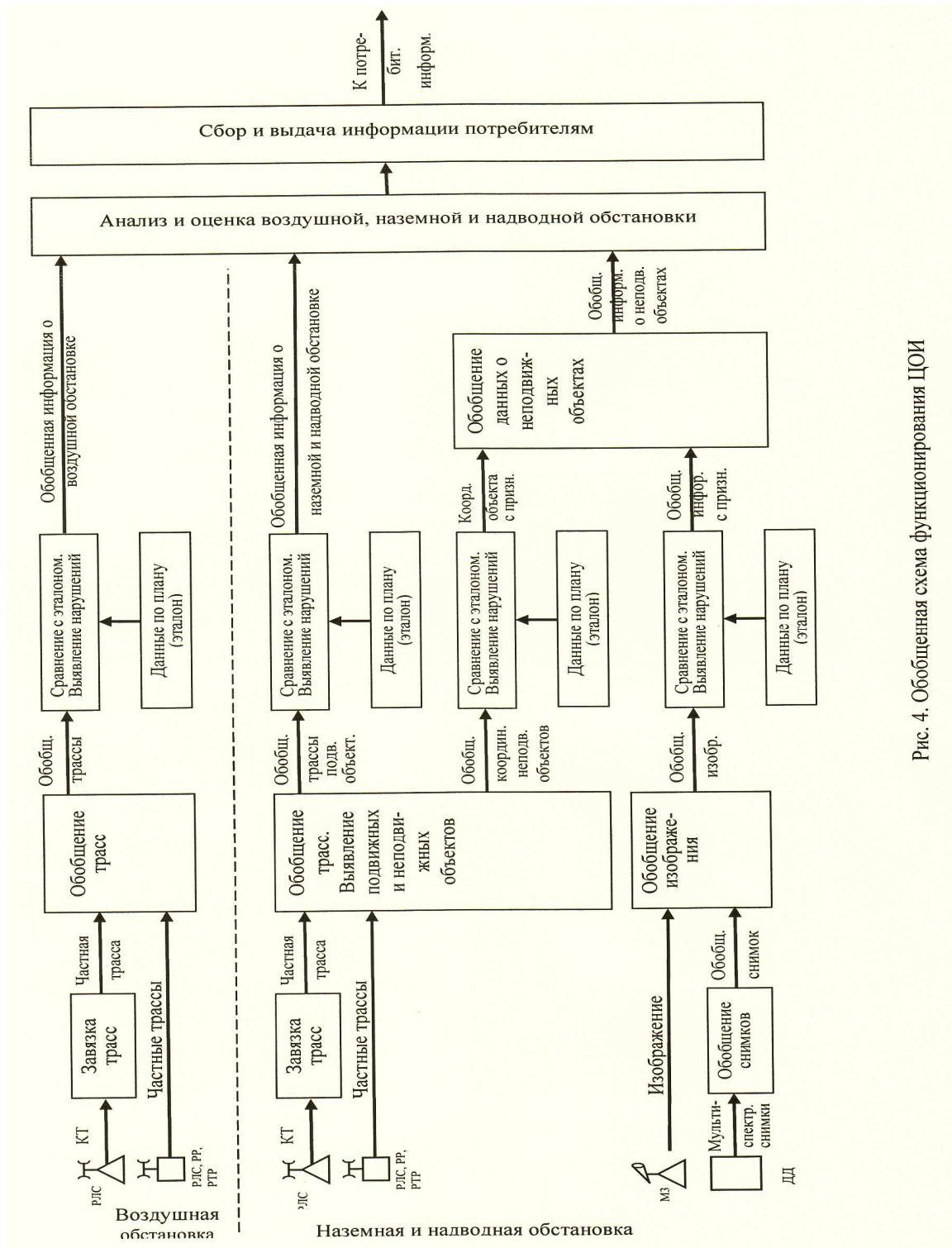


Рис. 4. Обобщенная схема функционирования ЦОИ

Для организации информационного взаимодействия между функциональными компонентами Системы должны быть разработаны регламенты, устанавливающие порядок и формы обмена данными как для информации, которая обрабатывается в автоматическом режиме, так и для информации, которая подлежит обработке экспертами (в автоматизированном режиме). Информационное взаимодействие в Системе должно осуществляться через общий информационный стык с использованием сетевых технологий обмена на базе

стека протоколов TCP/IP, который позволяет объединять сети, построенные на разнородных аппаратных платформах с использованием различных сетевых технологий.

Для обеспечения информационного взаимодействия в Системе создается сеть выделенных каналов передачи данных для организации модемной связи по типу «точка-точка» с пропускной способностью, учитывающей коэффициент использования канала. Пропускные способности каналов в соответствии с выбранными протоколами обмена и протоколами соглашений с потребителями информации должны быть определены на этапе проектирования. В процессе информационного взаимодействия ЦОИ обменивается с вышестоящими ОУ, взаимодействующими ЦОИ и взаимодействующими системами, следующими видами информации: формализованными кодограммами координатной информацией об объектах наблюдения; информацией общего вида (текстовые документы на китайском или английском языке, таблицы, графики, данные, звук, фотоснимки, мультимедиа); видеoinформацией и т.д.

13. Информационные технологии в СОИУ

С целью обеспечения эффективного функционирования в Системе предусматривается введение следующих ИТ: информационное взаимодействие; автоматизированный документооборот; создание электронных архивов; поддержка принятия решения; геоинформационные системы.

14. Обеспечение совместного функционирования элементов Системы

Основу совместного функционирования элементов СОИУ и взаимодействия с другими системами составляет информационный обмен, реализуемый с помощью СПД. Информационный обмен организуется и поддерживается с целью реализации процессов сбора и обработки информации; обеспечения совместных действий различных систем обнаружения воздушных, наземных и морских надводных объектов; обеспечения потребителей требуемой информацией; своевременного взаимного информирования взаимодействующих систем о поставленной задаче; обеспечения единства понимания всеми взаимодействующими системами цели совместных действий, задач и способов их выполнения, команд и сигналов взаимодействия; обеспечения своевременного и точного доведения команд и распорядительных документов и контроля их выполнения.

В результате обработки информации, поступающей от датчиков (источников) непосредственного подчинения и взаимодействующих систем, на ЦОИ (ПЦОИ) формируется обобщенная информация о ВО, НО и МО. Информация о подвижных и неподвижных объектах наблюдения выдается в виде формализованных кодограмм, содержащих данные о трассах их движения (местоположения) и характеристики этих объектов. В результате обработки информации общего вида формируются аналитические документы (справки) по информационному мониторингу актуальных тем, а также сценарии развития ситуации на основании анализа материалов СМИ. Кроме того, формируются распорядительные документы.

В Системе предусматривается обмен следующей информацией: данными о ВО, НО и МО; данными информационного мониторинга, в том числе по информации СМИ; данными о состоянии группировки Системы и ее элементов; информацией о поставленных задачах и принятых решениях; информацией по осуществлению взаимодействия; распорядительными документами. Обработанная и обобщенная информация выдается вышестоящему ОУ, соседним Системам и потребителям.

За основу протоколов обмена информацией с вышестоящими ОУ, соседними Системами, потребителями приняты следующие положения: выдача информации осуществляется с учетом потребностей и возможностей абонента по приему информации; информа-

ционный обмен содержит только те сведения, которые необходимы для функционирования элементов Системы и потребителей; информация о подвижных объектах наблюдения может выдаваться в сгруппированном виде, отдельно по каждому объекту или в смешанном виде; на вышестоящий ОУ и на соседние Системы выдается информация только по объектам наблюдения, сопровождаемым средствами (источниками) группировки Системы. На вышестоящий ОУ с ЦОИ выдается вся имеющаяся информация о воздушных, надводных и наземных объектах наблюдения за зону ответственности Системы. На соседние ЦОИ выдается информация, попадающая в установленные зоны отбора для осуществления взаимодействия; потребителям информации может выдаваться либо вся информация, имеющаяся на ЦОИ (ПЦОИ), либо отобранная по определенным правилам в соответствии с разработанными регламентами. В каждом конкретном случае потребитель выбирает, в соответствии с каким регламентом должен осуществляться отбор информации; порядок обмена информацией общего вида между элементами системы и выдачи ее потребителям определяется регламентом информационного взаимодействия, а при необходимости предусматривается возможность выдачи информации по запросу потребителя или принудительно; информация о выявленных в зоне ответственности Системы воздушных и морских объектах, терпящих бедствие, выдается приоритетно.

Совместное функционирование элементов Системы и взаимодействующих систем осуществляется посредством информационной, лингвистической, программной и организационной совместимости.

15. Сеть передачи данных

СПД предназначена для полнофункционального информационного обмена данными между компонентами Системы в ходе решения функциональных задач. Данные от источников координатной информации и информации общего вида поступают в ЦОИ и ПЦОИ через СПД. СПД объединяет в единое информационное пространство множество территориально распределенных источников и потребителей разнообразных видов и форм информации, а также обеспечивает бесконфликтное информационное взаимодействие и доступ пользователей ЦОИ и ПЦОИ к информационным базам и хранилищам данных. В соответствии с функциональным назначением СПД представляет собой корпоративную телекоммуникационную сеть, объединяющую локальные сети ЦОИ и ПЦОИ, средства сбора передачи и хранения координатной информации в реальном масштабе времени, а также источники и потребители информации общего вида. Основные функции СПД СОИУ состоят в предоставлении пользователям информационно-коммуникационных и сервисных услуг по использованию информационных ресурсов, средств связи и телекоммуникации.

Объектами информационного взаимодействия в СОИУ являются датчики координатной информации, источники (потребители) информации общего вида, пользователи в составе локальных вычислительных сетей ЦОИ (ПЦОИ), клиенты, серверы, прикладные процессы, операционные системы, а также внешние ИС, взаимодействующие с СОИУ в процессе решения функциональных задач.

16. Обеспечение информационной безопасности СОИУ

Комплексная система защиты информации (КСЗИ) СОИУ предусматривает защиту обрабатываемой в Системе информации от несанкционированного доступа к информации, несанкционированного копирования, модифицирования и отбора информации, мероприятия по защите информации при сбоях электропитания, неисправности компьютеров, ошибочных действий операторов и т.п. КСЗИ обеспечивает решение следующих задач: идентификацию и аутентификацию; управление доступом к ресурсам Системы; протоколирование и

аудит; антивирусную защиту; контроль целостности информации; программное управление.

Объектами защиты в Системе являются активные объекты, основные атрибуты доступа пользователей, основные атрибуты процессов, пассивные объекты. Активные объекты: активное сетевое оборудование (коммутаторы, маршрутизаторы, МЭ и т.п.); серверы; рабочие станции; устройства ввода/вывода (НГМД, СД ROM, другие); программные процессы при выполнении. Пассивные объекты: файлы; каталоги; устройства памяти; таблицы БД. Основные атрибуты доступа пользователей: имя, пароль пользователя; IP, MAC адрес сервера или рабочей станции. Основные атрибуты процессов: номер; название процесса; результат процесса.

17. Заключение

Исходя из имеющегося опыта создания и эксплуатации распределенных автоматизированных информационных систем, в основу построения рассматриваемой Системы положен информационно-технологический подход, сущность которого составляют открытость, модульность, широкое использование современных информационных технологий, благодаря чему достигается возможность поэтапного наращивания Системы без нарушения функционирования уже действующих компонентов.

Система имеет ключевое значение для эффективной деятельности ОУ по защите национальных интересов государства и представляет собой целостную технологическую и программную среду взаимодействия ОУ по обмену электронными информационными ресурсами или информацией об этих ресурсах на основе единых принципов и открытых общепринятых стандартов.

Реализация предлагаемой концепции предоставляет возможность создавать перспективные интегрированные Системы, отличительной особенностью которых является интеграция наземных, корабельных и воздушно-космических средств освещения обстановки в единую высокоэффективную территориально распределенную систему сбора и обработки информации, объединяющие ИР и обеспечивающие в рамках единых стандартов сбор, накопление, обработку, поиск и представление информации в интересах ОУ, позволяющие повысить эффективность деятельности органов пресечения нарушений за счет объединения усилий отдельных ведомств и организаций, уполномоченных вести мониторинг воздушного, морского надводного и наземного пространства.

Создание единой высокоэффективной территориально распределенной Системы позволит достигнуть качественно нового уровня в автоматизации процессов управления силами и средствами пресечения нарушений установленных правил использования воздушного, морского надводного и наземного пространства, радиоэлектронным, радиотехническим и оптико-электронным вооружением.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азов В. Концепция создания единой информационно-управляющей структуры ВС США / В. Азов // Зарубежное военное обозрение. – 2003. – № 1. – С. 3 – 10.
2. Алексеев А. Единая система управления объединенными ВВС и ПВО НАТО в Европе / А. Алексеев, В. Владимирский // Зарубежное военное обозрение. – 2000. – № 10. – С. 27 – 33.
3. Додонов А.Г. Построение информационно-аналитической системы научно-исследовательского испытательного полигона / А.Г. Додонов, В.Г. Путьтин, В.А. Валетчик // Управляющие системы и машины. – 2006. – № 4. – С. 3 – 14.
4. Соловьев И.В. Общие принципы управления сложной организационно-технической системой / И.В. Соловьев // Перспективы науки и образования. – 2014. – Вып. 2 (8). – С. 21 – 27.

5. Кожешкурт В.И. Методология синтеза архитектуры программно-технического комплекса автоматизированной системы мониторинга обстановки / В.И. Кожешкурт, С.Л. Луцки, Е.В. Смертенко // Реєстрація, зберігання і оброб. даних. – 2007. – Т. 9, № 4. – С. 76 – 90.
6. Фролов Н.А. Анализ проблем управления сложными организационно-техническими системами / Н.А. Фролов // Вестник ОГУ. – 2007. – № 6. – С. 27 – 32.
7. Запорожцев А.В. Принципы проектирования организационно-технических систем / А.В. Запорожцев // Труды Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексева. – 2013. – № 3 (100). – С. 106 – 115.
8. Соловьёв И.В. Проблемы исследования сложной организационно-технической системы / И.В. Соловьёв // Вестник МГТУ МИРЭА. – 2013. – № 1 (1). – С. 20 – 40.
9. Маклаев В.А. Комплексное решение задач защиты от угроз с морских направлений / В.А. Маклаев [Электронный ресурс] // Национальная оборона. – 2014. – № 8. – Ресурс доступа: <http://www.oborona.ru/includes/periodics/defense/2013/0628/220110943/detail.shtml>.
10. Панов М. Формирование единой системы распределения наземных станций сухопутных войск США / М. Панов, А. Зенин // Зарубежное военное обозрение. – 2007. – № 9. – С. 39 – 43.
11. Паршин С.А. Современные тенденции развития теории и практики управления в вооруженных силах США / Паршин С.А., Горбачев Ю.Е., Кожанов Ю.А. – М.: ЛЕНАНД, 2009. – 272 с.
12. Гаврилов А. Автоматизированная система сбора, обработки и распределения разведывательной информации СВ США DCGS-A / А. Гаврилов // Зарубежное военное обозрение. – 2010. – № 7. – С. 32 – 40.
13. Большаков А.А. Синтез интеллектуальных организационно-технических систем управления / А.А. Большаков // Вестник ТГТУ. – 2004. – Т. 10, № 4А. – С. 954 – 959.
14. Основы управления сложной организационно-технической системой. Информационный аспект / А.Н. Тихонов, А.Д. Иванников, И.В. Соловьёв, В.Я. Цветков. – М.: МаксПресс, 2010. – 228 с.
15. Соловьёв И.В. Современные проблемы управления силами ВМФ. Теория и практика. Состояние и перспективы / Соловьёв И.В. – СПб.: Политехника, 2006. – 432 с.
16. Царев Ю.А. Синтез функциональной структуры системы контроля обстановки на государственной границе Украины / Ю.А. Царев, С.В. Ленков // Зб. наук. праць Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка. – К., 2014. – № 45. – С. 88 – 94.
17. Максимов Н.М. Основные пути создания единого информационно-управляющего пространства ВМФ как основы сетцентрической системы управления военно-морского флота России / Н.М. Максимов // Морская радиоэлектроника. – 2013. – № 1 (43). – С. 2 – 9.
18. Паршин С. Современные тенденции в совершенствовании системы управления вооруженными силами ведущих зарубежных стран в информационную эпоху / С. Паршин, Ю. Кожанов // Зарубежное военное обозрение. – 2009. – Ч. 1, № 6. – С. 3 – 10; Ч. 2, № 7. – С. 3 – 9.
19. Чирков В.В. Единое информационно-управляющее пространство ВМФ – современная технология информационного превосходства над противником в вооружённой борьбе на море / В.В. Чирков // Морская радиоэлектроника. – 2012. – № 4 (42). – С. 6 – 7.
20. Довженко В. Расширение единого информационного пространства ВМФ / В. Довженко, Ю. Ребенко, В. Терентьев // Морской сборник. – 2012. – № 10. – С. 37 – 42.
21. О создании национальной информационной системы обеспечения морской безопасности территории России [Электронный ресурс] / В.В. Пепеляев, И.В. Соловьёв, В.А. Калгано [и др.] // Морская радиоэлектроника. – 2014. – Режим доступа: <http://mr.shipbuilding.ru/magazine/n17/pepeliaev/#top>.

Стаття надійшла до редакції 03.10.2014