



4. Пономаренко В.С. Информационные системы в экономике: учебное пособие / В.С. Пономаренко, И.О. Золотарева, Р.К. Бутова. - М.: Изд-во НЭУ, 2011. - 176 с.

В.Ф. Денисов

АРХИТЕКТУРА И ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ И ТЕРРИТОРИЙ

(Национальный технический комитет по стандартизации
ТК-22 «Информационные технологии»)

Распределенные интеллектуальные системы комплексной безопасности предприятий и территорий (РИСКБПиТ) разрабатываются для стратегических объектов инфраструктуры транспорта, энергетики, промышленности, жилищно-коммунального хозяйства, общественной безопасности и др.

Основные проблемы создания РИСКБПиТ связаны с исходной неопределенностью оценок состояния внутренней и внешней среды, многообразием внутренних и внешних негативных воздействий, приводящих к нарушению целостности объектов и безопасности человека, рискам в деятельности предприятий. Функциональные компоненты РИСКБПиТ обычно основаны на различных «отраслевых» концепциях обеспечения безопасности отдельных объектов, используют различные методы описания объектов, процессов и ресурсов систем безопасности и реализуются на различных программно-аппаратных платформах с применением оборудования и программных средств информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) от различных производителей. При этом естественно, возникает проблема обоснования рациональной архитектуры конкретных систем - «проблема интероперабельности» [1]. Обеспечение интероперабельности РИСКБПиТ основано на методологии открытых систем и предусматривает необходимость решения задач стандартизации системной архитектуры, функциональных элементов организационно-методического, нормативного, технического и программного обеспечения, интерфейсов и протоколов обмена данными в локальных и глобальных сетях электронного взаимодействия предприятий. В условиях интенсивного развития ИКТ, и в частности, систем электронных коммуникаций особая роль отводится вопросам идентификации состояния стационарных и движущихся объектов - «умных вещей», применения интеллектуальных сетей сенсоров состояния объектов, привязки объектов к координатам местности, организации хранения «больших данных» в распределенных системах принятия согласованных решений на разных уровнях управления, защиты материальных и информационных ресурсов от несанкционированного доступа и использования.

Для обоснования рациональной архитектуры РСИАЦ необходимо :



- определение и упорядочение объектов и субъектов безопасности, понятного аппарата в конкретных отраслевых сферах деятельности;
- оценка организационно - правовых и технических оснований для создания систем безопасности (по критериям минимизации рисков в деятельности предприятий, соблюдения принятых технических регламентов и норм безопасности);
- разработка функционально - полного комплекса средств информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и инженерно-технических средств защиты объектов и организации их производства на Российских предприятиях;
- разработка технологий проектирования и интеграции систем безопасности на основе применения апробированных типовых проектных решений и «встраивание» систем безопасности в действующие организационно-технические системы управления объектами;
- формирование требований к функциям и компетентности персонала по проектированию, эксплуатации, техническому обслуживанию и сопровождению систем.

Актуальным направлением развития РИСКБПиТ является применение унифицированных программно-аппаратных технологических платформ интеграции оборудования и программного обеспечения ИКТ общего и специального назначения от различных производителей, применение операционных систем с открытыми кодами, открытых спецификаций требований к комплексам прикладных задач обработки данных на рабочих местах операторов и аналитиков служб эксплуатации и безопасности, мобильных приложений для удаленных пользователей - потребителей информационных ресурсов РИСКБПиТ.

Опыт разработок РИСКБПиТ [2, 3] показывает актуальность создания полицентрической сети отраслевых и межведомственных ситуационных центров корпоративных предприятий, муниципальных образований и регионов работающих по единым стандартам, определяющим типовые требования к архитектуре и технологиям интеллектуальных систем мониторинга для обеспечения безопасности предприятий и территорий [4], а также порядок применения типовых проектных решений, протоколов обмена данными требования к испытаниям, сертификации оборудования на соответствие принятым национальным и международным стандартам.

В состав базовой архитектуры РИСКБПиТ включаются:

1. программно-аппаратная технологическая платформа интеграции прикладных систем;
2. системные интерфейсы и протоколы обмена данными, интерфейсы пользователей прикладных программ;
3. программно-технические комплексы (ПТК) проектной компоновки конфигурации программно-аппаратной платформы, интерфейсов и протоколов обмена данными для конкретных потребителей;



4. программно-методические комплексы (ПМК) организации распределенных служб и сервисов средств эксплуатации и технического обслуживания;
5. комплексы прикладных программ обработки данных и принятия решений;
6. системы хранения «больших» данных о состоянии объектов;
1. системы отображения 3-D моделей объектов и территорий;
2. системы организации доступа пользователей к геоинформационным базам данных градообразующих объектов и территорий региона.

Пример функциональной архитектуры РИСКБПиТ приурочен на рис.1

При постановке задач и обосновании рациональной архитектуры РИСК-БПиТ для конкретных объектов предприятий и регионов необходимо обеспечить:

- определение и упорядочение объектов и субъектов безопасности, требований к защищенности объектов от опасных физических программно-технических воздействий и природных явлений;
- оценку организационно - правовых и технических оснований для создания конкретных систем комплексной безопасности;
- функциональную полноту комплекса средств обеспечения безопасности объектов, определение и согласование приоритов реализации проектов;
- методическую и инструментальную поддержку технологий проектирования и интеграции систем безопасности на основе применения апробированных типовых проектных решений, «встраивания» систем безопасности в действующие организационно-технические системы управления объектами;
- формирование требований к функциям и компетентности персонала по проектированию, эксплуатации, техническому обслуживанию и сопровождению систем.



Рис.1. Функциональная архитектура РИСКБПиТ

Технологии проектирования РСКБПиТ определяются в соответствии с основными положениям ГОСТ Р/ИСО12207-2006 «Системная инженерия. Стадии жизненного цикла систем». В состав технологий включаются методические и инструментальные средства :

- формализованного описания объектов для разработки концептуальных, математических и информационных моделей;
- анализа информационных потоков, выделение узлов принятия решений и разработка соглашений о взаимодействии участников проектов (владельцев объектов, служб эксплуатации, провайдеров сетей связи и электронных коммуникаций, аналитиков служб безопасности, восстановления целостности объектов и ликвидации последствий аварийных и чрезвычайных ситуаций);
- проектирования сценариев обработки данных о состоянии объектов;
- идентификации пользователей, определения их прав, полномочий и защиты информационных ресурсов в, т.ч., с применением средств «электронной подписи»;
- проектирования конструктивных 3D-моделей зданий и территорий , движущихся объектов с привязкой к географическим координатам местности;
- отображения данных о состоянии объектов на рабочих местах пользователей;
- хранения данных об истории событий и принятых мерах;
- защиты информационных ресурсов предприятий;
- оценки качества проектных решений, тестирования компонент на совместимость и системных испытаний ;
- оценки потребностей в ресурсах для реализации проектов;

Реализация проектов РСКБПиТ требует особого внимания к решению задач гармонизации ИТ-стандартов и стандартов в прикладных сферах деятельности предприятий, таких как строительство, системы охранной сигнализации и антикриминальной защиты, технологии производства продукции, транспортных систем, энергетики, охраны окружающей среды и др., а также со стандартами в сфере регионального развития, консолидированного ресурсообеспечения и управления проектами.

Литература

1. ГОСТР 55062-2012. Информационные технологии. Системы промышленной автоматизации и их интеграция. Интероперабельность. Основные положения.
2. Куделькин В.А., Денисов В.Ф. Архитектура интегрированных распределенных систем мониторинга и обеспечения безопасности организационно-технических систем и территорий.//Мониторинг. Наука и безопасность», 2013, №4 (12), с. 64-79.
3. Куделькин В.А., Денисов В.Ф. Организационно-методическое обеспечение и стандартизация интегрированных систем мониторинга и обеспечения



безопасности стратегических и социально значимых объектов и территорий государства// Журн. Интеграл, № 1 (74), 2014 г, с.50-52.

4. ГОСТ Р Информационные технологии. Системы безопасности комплексные и интегрированные. Типовые требования к архитектуре и технологиям интеллектуальных систем мониторинга для обеспечения безопасности предприятий и территорий.

О.Н. Долинина, А.А. Бороздохин, В.В. Печенкин

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ «УМНОГО ЧИСТОГО ГОРОДА»

(Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.)

Аннотация. Предлагается подход к решению задачи дискретной оптимизации построения системы оптимального расписания движения грузовиков по уборке мусора при реализации проекта «Умный чистый город», сочетающий экспертные знания в виде нечетких правил и инструменты теории графов. Математической моделью системы является динамическая сеть, в которой используется информация об актуальном состоянии загруженности дорожной сети.

Ключевые слова: динамическая сеть, чистый город, задача оптимизации, оптимальный маршрут, экспертная система, нечеткие правила.

Задача уборки мусора с улиц городов является актуальной и в России и в мире. В каждом городе функционируют компании, которые занимаются вывозом и утилизацией бытового мусора со специальных площадок для мусорных контейнеров (ПМК). Как правило, такие компании работают либо по заранее определенному расписанию, либо по мере наполнения контейнеров. Обычной является ситуация, когда грузовик приезжает, но содержимого контейнеров недостаточно для его заполнения или, наоборот, грузовик не может вместить содержимое контейнеров. Это может произойти по причине отсутствия актуальной информации о степени наполненности контейнеров, об актуальной дорожной ситуации, о местоположении и состоянии всех используемых транспортных средств. Такая постановка задачи является частным случаем глобальной задачи поддержания высоких стандартов окружающей среды, формирования комфортных условий проживания для горожан в современном городе [1]. Ставшее уже стандартом понятие «Умный город» (Smart City) связывается с перечисленными выше задачами [2]. Важной составляющей концепции «умного города» является использование новых мобильных технологий. Суть этой концепции можно определить следующим образом: *комбинирование информационных технологий и технологии Web 2.0 с организационными, проектными решениями для повышения эффективности управленческих решений, поиска*



инновационных способов управления городским хозяйством для повышения его устойчивости и комфортности [3].

Существуют специализированные программные и аппаратные системы, которые позволяют формировать оптимальное расписание движения грузовых автомобилей для уборки мусора. Эти системы основаны на различных подходах, отличающихся типом детекторов, позволяющих в режиме реального времени контролировать степень наполненности контейнеров для мусора [4,5]. Ни один из этих подходов не учитывает комплексно динамики в изменении состояния контейнеров, что может влиять на принятие решения о перенаправлении грузовика, актуальной дорожной ситуации в момент принятия решения, актуальной на данный момент взаимное расположение грузовиков, существующие неформальные бизнес правила принятые в компаниях по сборке и утилизации бытового мусора.

Описание предлагаемого подхода

Для решения описанной проблемы была разработана экспертная система «Умный чистый город», включающая специальный программно-аппаратный комплекс и базу знаний. Комплекс выполняет следующие задачи:

1. генерации сообщений о степени наполненности контейнеров, которая позволяет формировать команду о посылке грузовика в момент заполнения необходимого числа контейнеров на ПМК;
2. разработка оптимальных маршрутов для грузовиков, осуществляющих вывоз мусора с учетом реального заполнения контейнеров и текущей дорожной ситуации;
3. предварительный анализ и рациональное распределение контейнеров по специализированным площадкам города.

В составе комплекса присутствует программный и аппаратный компоненты. Аппаратная часть представлена оборудованием, установленным на самих мусорных контейнерах, площадках для них и на грузовых автомобилях, вывозящих мусор. Программная часть реализует интерфейсы для передачи информации и осуществляет расчет оптимальных маршрутов. Общая структура системы представлена на рисунке 1.

Предлагаемая ниже формализация задачи и метод построения оптимального решения является новым по следующим причинам. Во-первых, сетевая модель транспортной системы имеет динамический характер, основанный на предложенной нами ранее динамической модели [6]. Во-вторых, оптимальное решение может быть в любой момент пересчитано в зависимости от актуальной дорожной обстановки, степени наполненности контейнеров и взаимного расположения грузовиков. В-третьих, при расчете оптимального расписания учитываются формализованные правила, принятые в компании и реализованные в виде базы знаний.