

*О. А. Евсеев, Н. С. Толстошеин, А. А. Гусев**

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ РУКОВОДИТЕЛЯ БЛИЖНЕЙ ЗОНЫ АЭРОПОРТА

Тенденции развития современных информационных технологий приводят к постоянному возрастанию сложности информационных систем (ИС), создаваемых в различных областях. Автоматизированная система управления полетами (АСУП) представляет собой организационно-технический комплекс сил и средств, предназначенный для автоматизированного получения, обработки, хранения и представления лицам дежурных смен групп руководства полетами (ГРП) и планирования всей аэронавигационной информации, необходимой для решения задач рационального использования воздушного пространства и аэродромной сети, обеспечения требуемой их пропускной способности при высоком уровне безопасности и регулярности полетов и экономичности воздушного движения. Аэродромные (узловые) АСУП предназначены для организации и управления движением одиночных и групп ЛА при взлете, полете в аэродромной зоне и в процессе захода на посадку воздушного судна (ВС) и представляют собой автоматизированный комплекс управления полетами (АКУП).

Для обеспечения требуемого уровня надежности функционирования системы предусматривается аппаратное и функциональное резервирование средств АКУП, а также возможность энергообеспечения как от внешней энергосети, так и от автономных источников электропитания.

Техническое обеспечение (ТО) АСУП представляет собой совокупность пунктов управления и ряда объектов с размещенным на них оборудованием [1]. Основным пунктом АСУП является АКДП. В качестве вспомогательных пунктов управления полетами и посадкой в состав АСУП могут входить один-два автоматизированных стартово-командных пункта (АСКП), а также вспомогательные ПУ.

Создание единой информационной инфраструктуры организации и управления полетами в зоне аэродрома должно осуществляться с использованием принципа распределенного планирования мероприятий по производству полетов по времени и по уровням управления.

* Работа выполнена под руководством доктора технических наук, профессора ФГБОУ ВО «ТГТУ» В. В. Алексева.

Единство нормативной базы процессов организации и управления полетами обеспечивается реализацией следующих принципов:

- единства правовой основы системы нормативных показателей функционирования СУП;
- интеграции нормативных показателей по этапам организации и уровня управления полетами;
- сквозного проектирования баз нормативной информации;
- целостности и непротиворечивости баз нормативной информации;
- согласованности баз нормативной информации с комплексами расчетных задач, задач по оценке эффективности разработанной системы управления полетами авиации, а также генерации различных вариантов структуры АСУП;
- отображения нормативной базы в модели данных инфраструктуры организации и управления полетами в зоне аэродрома.

АСУП состоит из двух основных частей: функциональной и обеспечивающей. Функциональная часть представляет собой систему элементов, которые объединяются в подсистемы, обеспечивающие деятельность крупных, относительно самостоятельных функциональных областей (ФО). Такими ФО в перспективной АСУП являются:

- сбор и обработка данных о воздушной обстановке, состоянии имеющихся в наличии радиотехнических средств и автоматизации;
- управление воздушным движением и обеспечение безопасности ВС в аэродромной зоне; планирование мероприятий по производству полетов;
- сбор и обработка данных о метеобстановке; передача и получение команд, сигналов, донесений и распоряжений и так далее.

Обеспечивающая часть образует основу АСУП и состоит из информационного, программного, лингвистического, математического, технического и организационного обеспечения.

В АСУП особое место занимает структурная модель информационной системы руководителя ближней зоны аэропорта.

Разработка структурной модели информационной системы руководителя ближней зоны аэропорта осуществляется в соответствии с технологией построения сложных систем.

Рассмотрим особенности процессов обработки и передачи данных активного мониторинга для математического моделирования систем структур данных. На рисунке 1 приведен пример планирования и диспетчеризации полетов ВС при входе в зону автоматизированного управления.

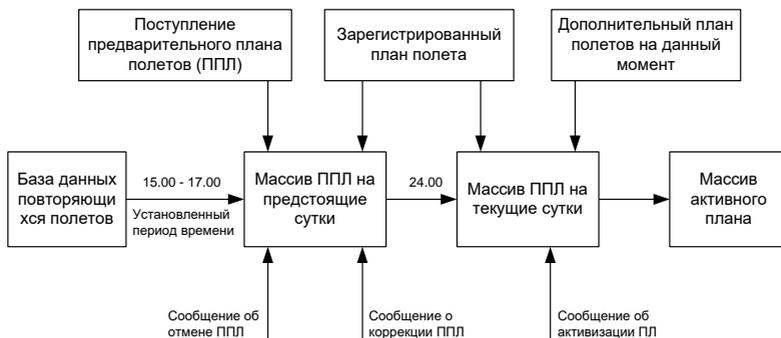


Рис. 1. Схема поступления, прохождения и обработки данных мониторинга

Исходя из целей анализа процессов планирования и диспетчеризации ВД, которые состоят в том, чтобы оптимизировать и скорректировать план ВД и исключить критические ситуации, можно сформулировать требования к программной среде мониторинга.

Для второго этапа формализации процессов диспетчеризации используются временные диаграммы их последовательности (рис. 2).

Обеспечение процессов планирования и диспетчеризации данными активного мониторинга может быть формально представлено в виде диаграмм классов его подсистем (рис. 3) и компонент его программной среды: компоненты программной среды активного мониторинга; структура базы данных; система поддержки принятия решений автоматизированного рабочего места руководителя ближней зоны.

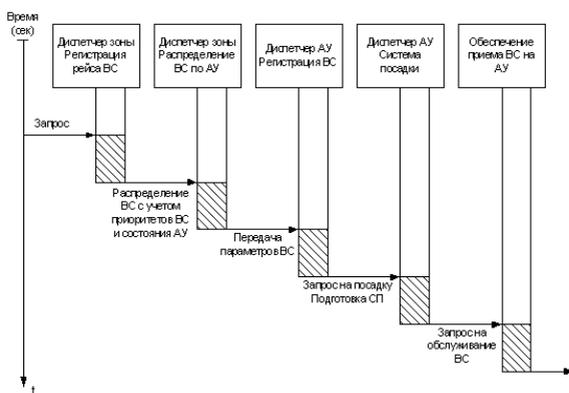


Рис. 2. Временная диаграмма последовательности планирования и диспетчеризации ВД в зоне АУ (модель динамики – UML)

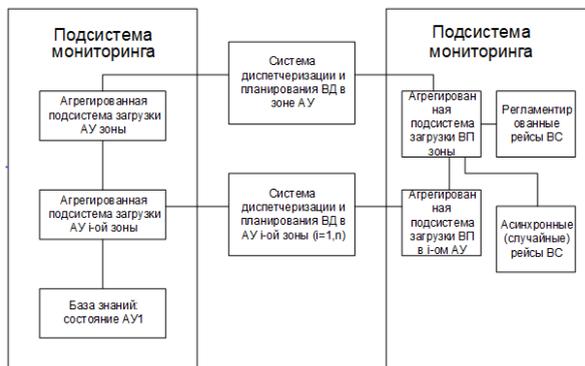


Рис. 3. Диаграмма классов подсистем активного мониторинга в системе диспетчеризации ВД

На основе построенных структур разработаны структурно-функциональная модель и алгоритмы для системы поддержки принятия решений руководителя ближней зоны аэропорта, диаграммы вариантов ее использования, последовательности и кооперации, диаграммы состояний, классов и размещения компонентов. Разработаны элементы демонстрационного программного обеспечения. Использование предложенной модели будет способствовать повышению функционирования автоматизированной системы управления воздушным движением.

Список литературы

1. Коберн, А. В. Современные методы описания функциональных требований к системам / А. В. Коберн. – М. : МЭСИ, 2012. – 127 с.
2. Чермных, С. В. Моделирование и анализ систем / С. В. Чермных, И. О. Семенов, В. С. Ручкин. – М. : Финансы и статистика, 2015. – 120 с.
3. Алексеев, В. В. Проблемно-ориентированная система управления и оптимизации основных параметров технически сложных систем (научная статья) / В. В. Алексеев, Е. И. Мартынов, С. В. Карпушкин // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2021. – Т. 27, № 3. – С. 336 – 344.

*Кафедра «Информационные системы и защита информации»
ФГБОУ ВО «ТГТУ»*