

#### **4.6. Моделирование процесса разработки**

В рамках дипломного проекта были разработаны диаграммы в нотации IDEF0, отражающие функциональную модель процесса разработки информационной системы. Эти диаграммы позволяют формализовать и наглядно представить ключевые этапы жизненного цикла системы с точки зрения проектирования, разработки, тестирования и внедрения.

##### **1. Диаграмма уровня А-0 (контекстная):**

Описывает процесс в целом, фиксируя основные входы (например, информация об угрозах и КВО), выходы (результат — готовая система и рост безопасности), управляющие воздействия (нормативы, ГОСТы, регламенты) и используемые ресурсы (разработчики, аналитики, ПО). Диаграмма уровня А-0 представлена на рисунке 4.6.1.

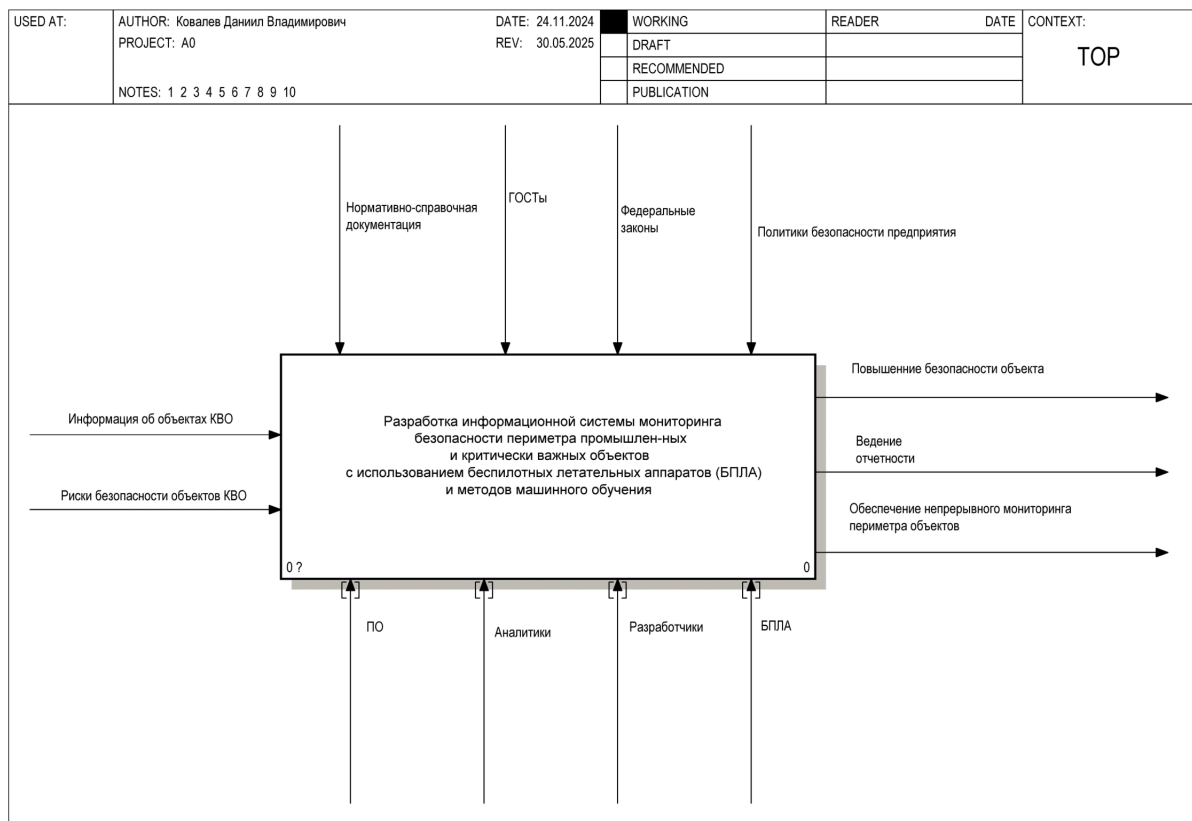


Рисунок 4.6.1 – Диаграмма уровня А-0 (разработано автором)

## 2. Диаграмма уровня А0:

Содержит декомпозицию А-0 и отображает семь основных этапов разработки системы — от анализа предметной области до сопровождения. Каждый этап представлен как независимая функция с собственными входами, выходами, механизмами и управляющими воздействиями. Это позволяет детализировать структуру проекта и обеспечивает логическую основу для дальнейшего планирования и контроля исполнения.

Диаграмма уровня А0 представлена на рисунке 4.6.2.

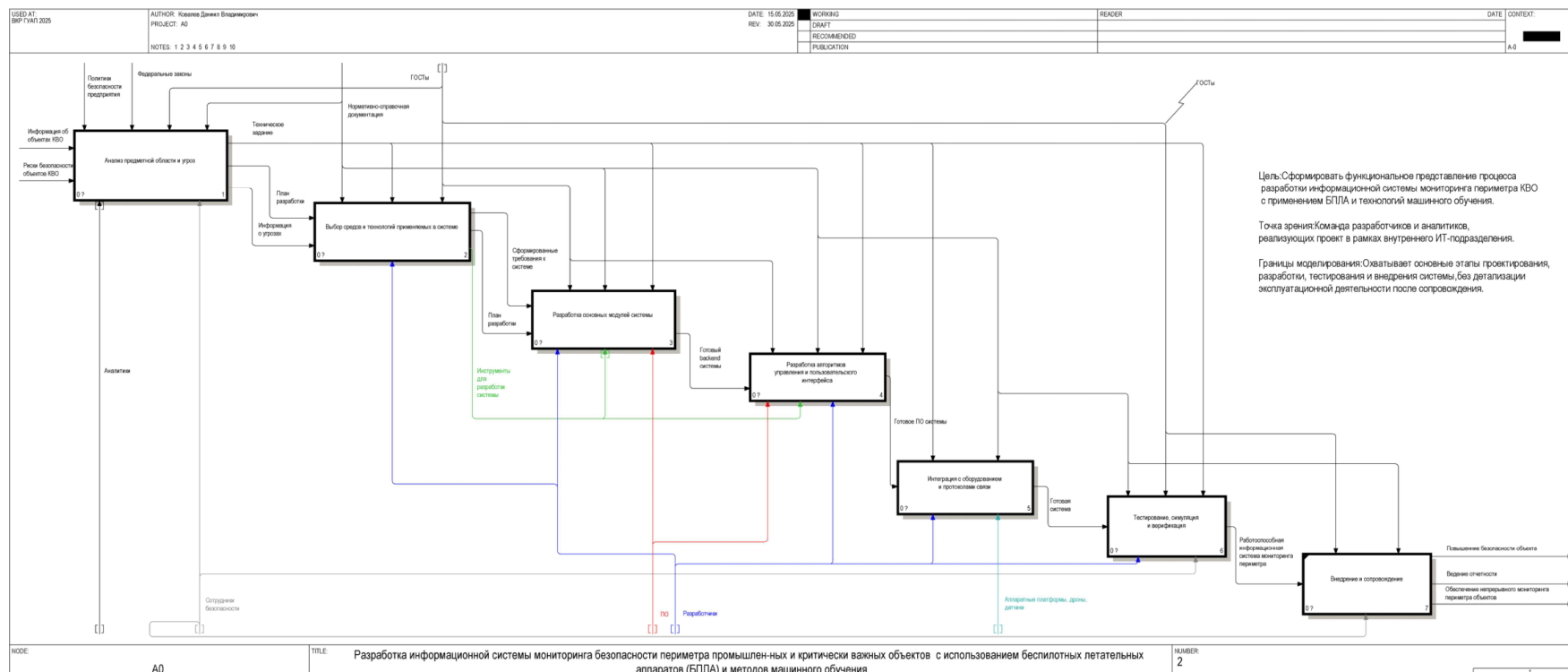


Рисунок 4.6.2 – Диаграмма уровня A0 (разработано автором)

Для полноты отображения процесса разработки был произведена декомпозиция всех основных этапов, отображенных на уровне A0:

3. Диаграмма A1.1(Анализ предметной области и угроз):

Диаграмма описывает начальный этап проектирования, включающий сбор данных об объектах КВО, идентификацию потенциальных угроз, анализ нормативной базы и формирование требований к системе. Модель позволяет формализовать понимание проблемной области и определить базовые проектные ориентиры. Диаграмма уровня A1.1 представлена на рисунке 4.6.3.

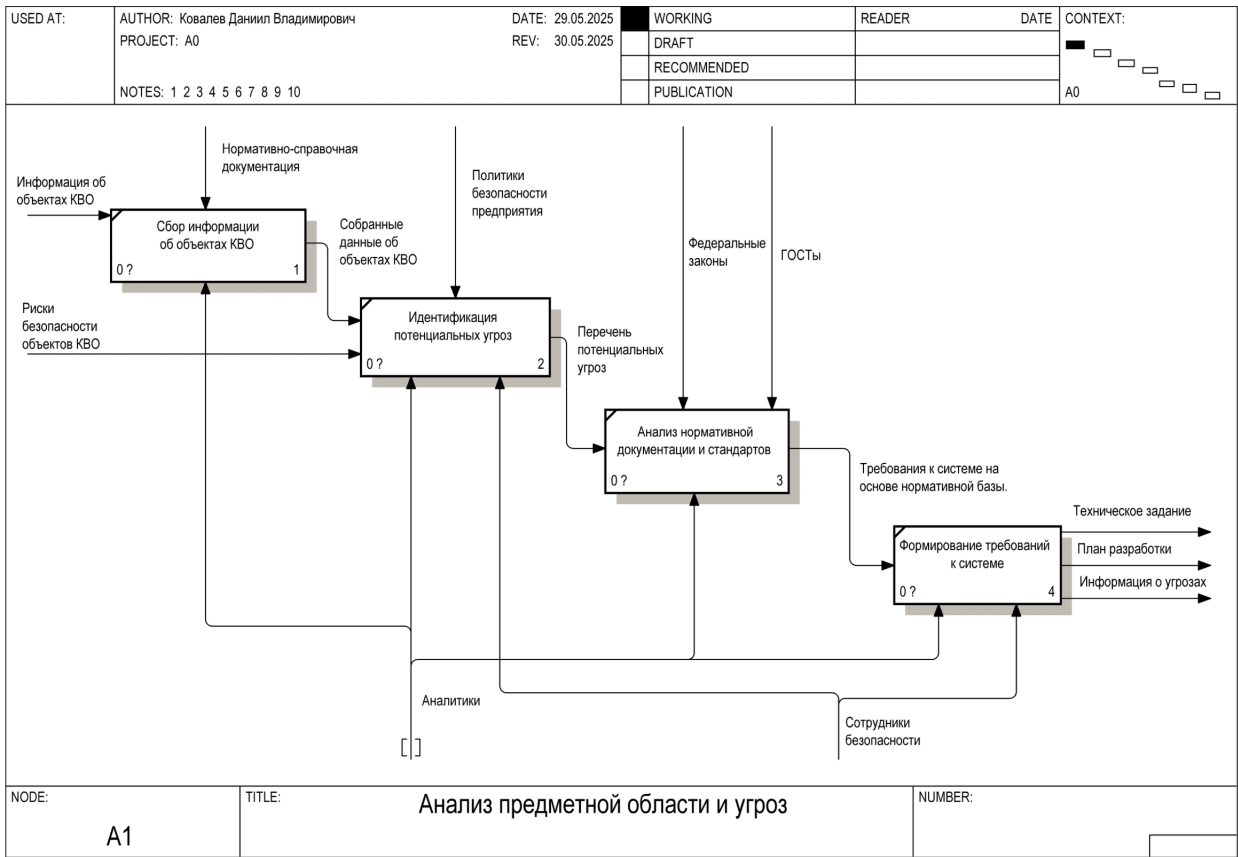


Рисунок 4.6.3 – Диаграмма уровня A1.1 (разработано автором)

4. Диаграмма A1.2 (Выбор средств и технологий, применяемых в системе)

На диаграмме представлены действия по определению архитектуры системы, выбору программных платформ, аппаратных решений и протоколов связи. Модель иллюстрирует процесс принятия технических решений с учётом требований, нормативов и инструментальных ограничений. Диаграмма уровня A1.2 представлена на рисунке 4.6.4.

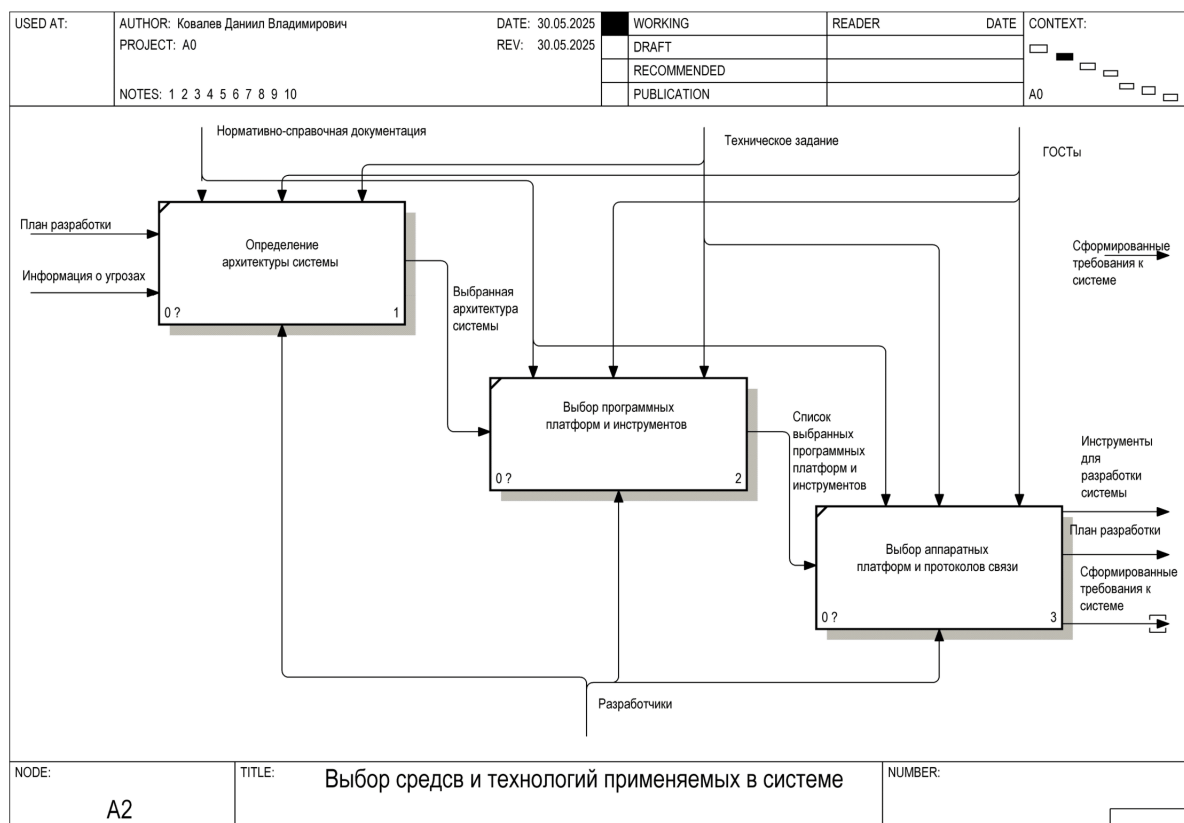


Рисунок 4.6.4 – Диаграмма уровня A1.2 (разработано автором)

## 5. Диаграмма A1.3 (Разработка основных модулей системы)

Диаграмма отображает этап непосредственной реализации функциональной части системы: от проектирования базы данных и backend-части до создания модулей сбора данных, обработки видеопотоков, интеграции с нейросетями (YOLOv5 и LSTM). Это ядро всей архитектуры проекта. Диаграмма уровня A1.3 представлена на рисунке 4.6.5.

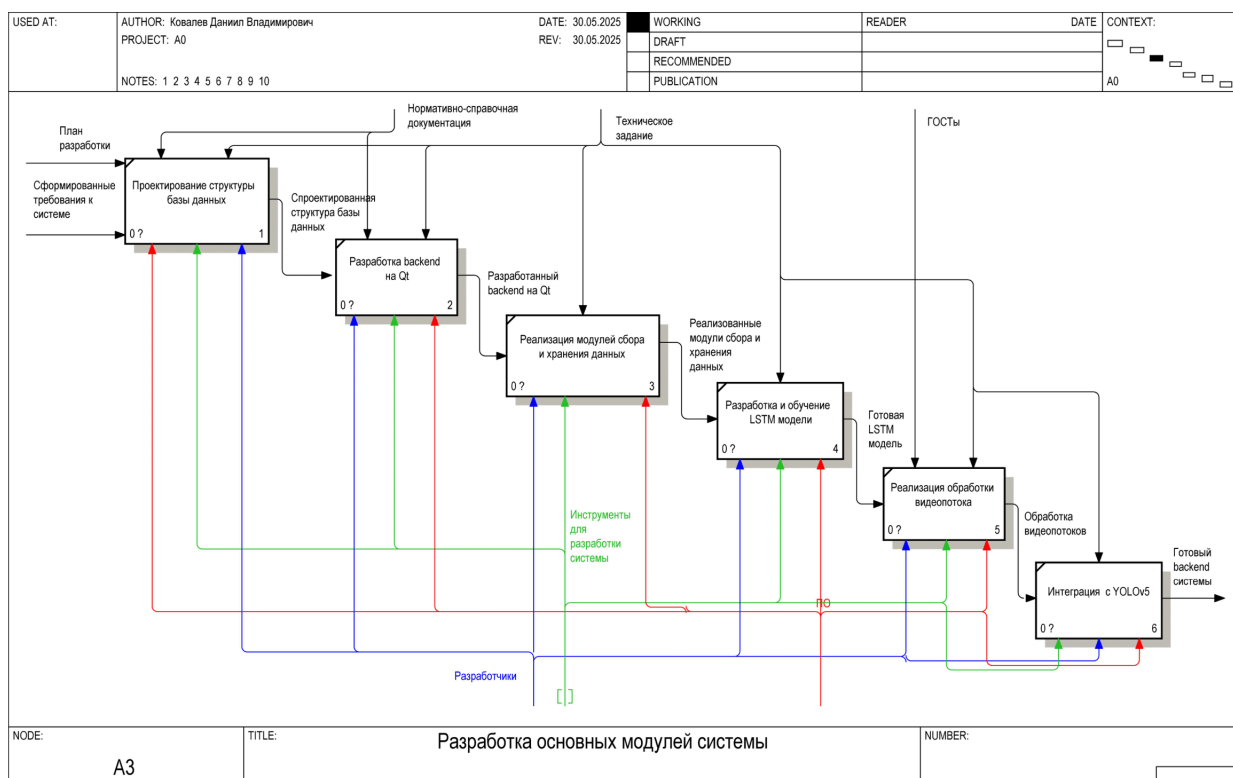


Рисунок 4.6.5 – Диаграмма уровня A1.3 (разработано автором)

#### 6. Диаграмма A1.4 (Разработка алгоритмов управления и пользовательского интерфейса)

Диаграмма показывает разработку пользовательских компонентов системы: окна авторизации, интерфейса карты, модуля мониторинга, почтового клиента и блока аналитики. Отражается этап взаимодействия с конечным пользователем и формирование удобной логики управления системой. Диаграмма уровня A1.4 представлена на рисунке 4.6.6.

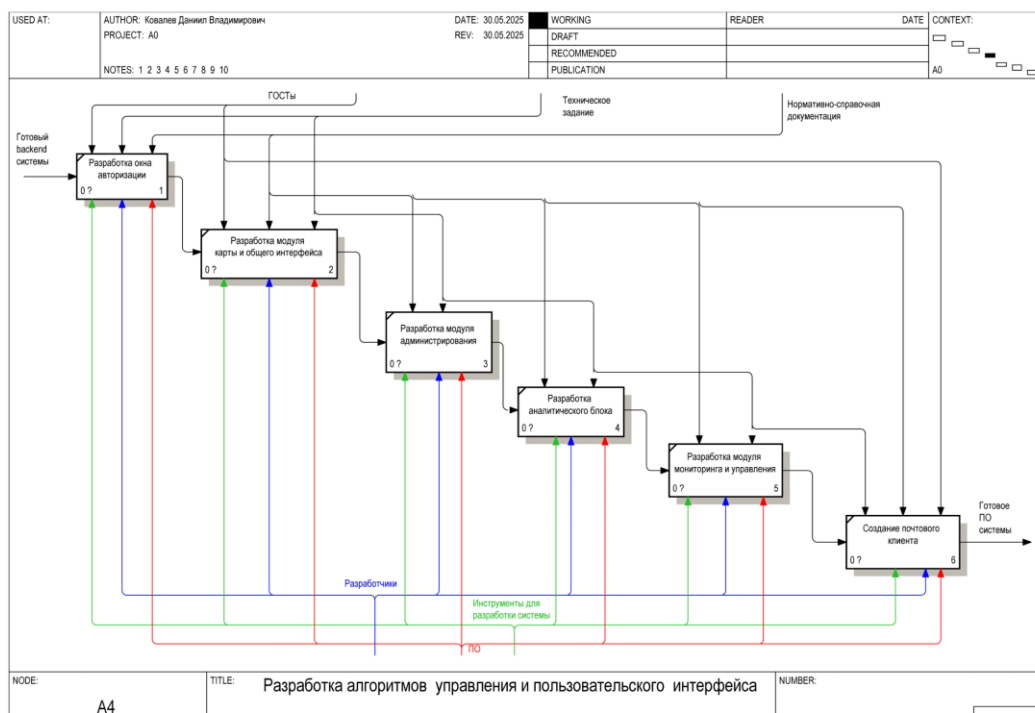


Рисунок 4.6.6 – Диаграмма уровня A1.4 (разработано автором)

## 7. Диаграмма A1.5 (Интеграция с оборудованием и протоколами связи)

Здесь описан процесс подключения к физическим устройствам — дронам, телеметрическим датчикам и камерам. Диаграмма акцентирует внимание на наладке коммуникации с внешним оборудованием и обеспечении обмена данными в реальном времени. Диаграмма уровня A1.5 представлена на рисунке 4.6.7.

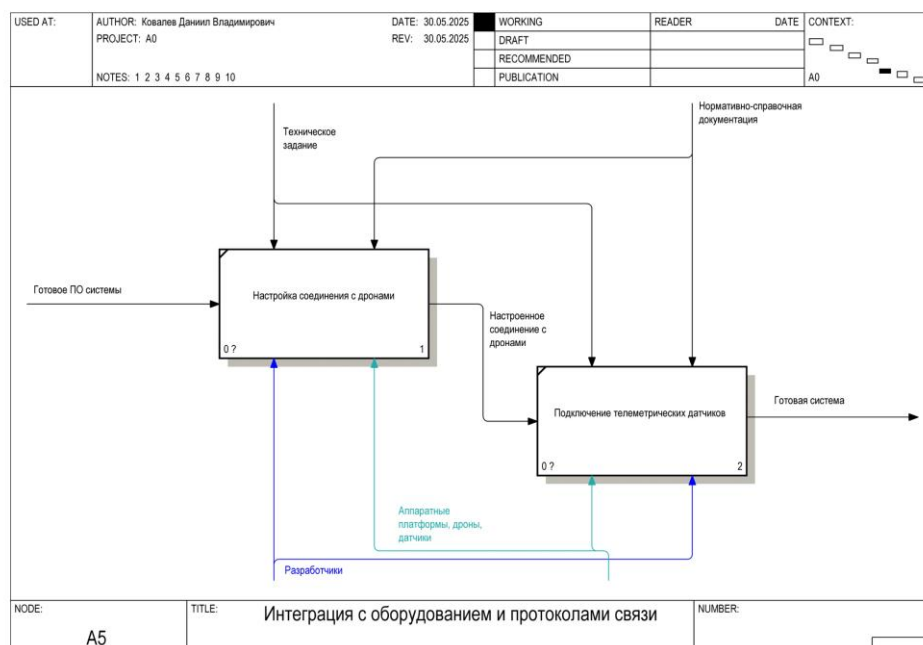


Рисунок 4.6.7 – Диаграмма уровня A1.5 (разработано автором)

## 8. Диаграмма A1.6 (Тестирование, симуляция и верификация)

Диаграмма охватывает проверку работоспособности системы: модульные и интеграционные тесты, симуляцию полётов и угроз, анализ устойчивости к сбоям и устранение дефектов. Модель обеспечивает контроль соответствия системы заявленным требованиям. Диаграмма уровня A1.6 представлена на рисунке 4.6.8.

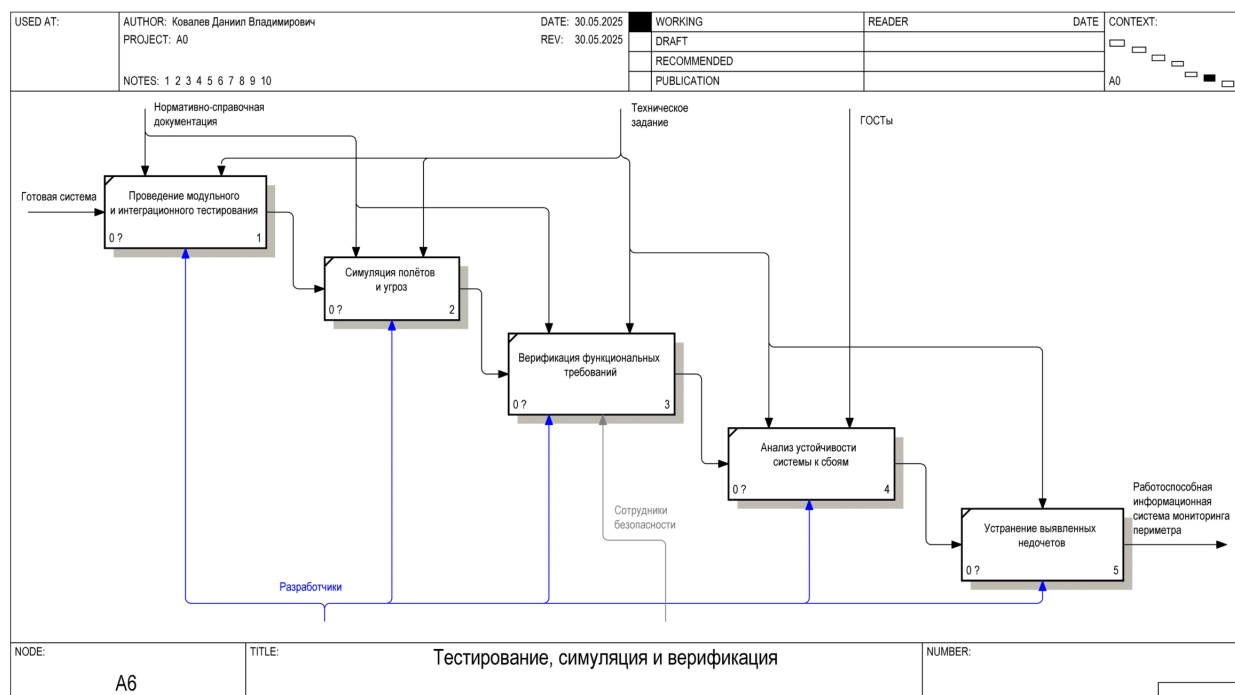


Рисунок 4.6.8 – Диаграмма уровня A1.6 (разработано автором)