



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Калужский филиал федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ ИУК Информатика и управление

КАФЕДРА ИУК4 Программное обеспечение ЭВМ, информационные технологии

ДОМАШНЯЯ РАБОТА

«Расщепление и модификация моделей»

по дисциплине: «Проектирование программного обеспечения»

Выполнил: студент группы ИУК4-72Б

(Подпись)

Губин Е.В.

(И.О. Фамилия)

Проверил:

(Подпись)

Голубева С.Е.

(И.О. Фамилия)

Дата сдачи (защиты):

Результаты сдачи (защиты):

- Балльная оценка:

- Оценка:

Калуга, 2025

Цель: формирование практических навыков расщепления и модификации модели.

Задачи:

- выполнить расщепление модели;
- добавить новые работы и связи между ними;
- выполнить слияние модели

Ход выполнения работы:

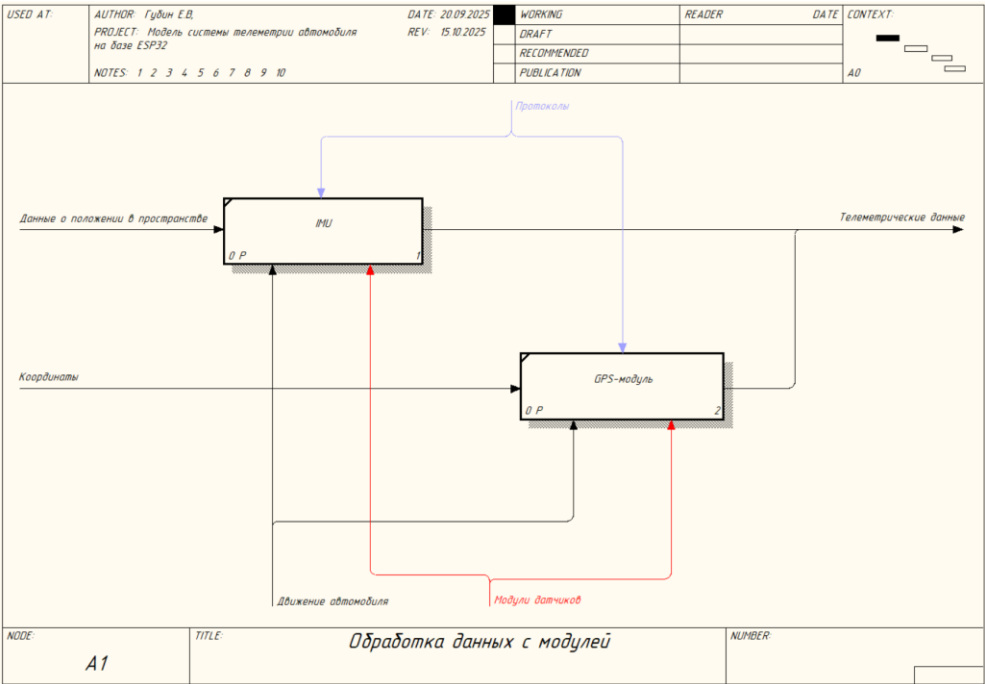


Рисунок 1 «Расщепляемая модель Обработка данных с модулей»

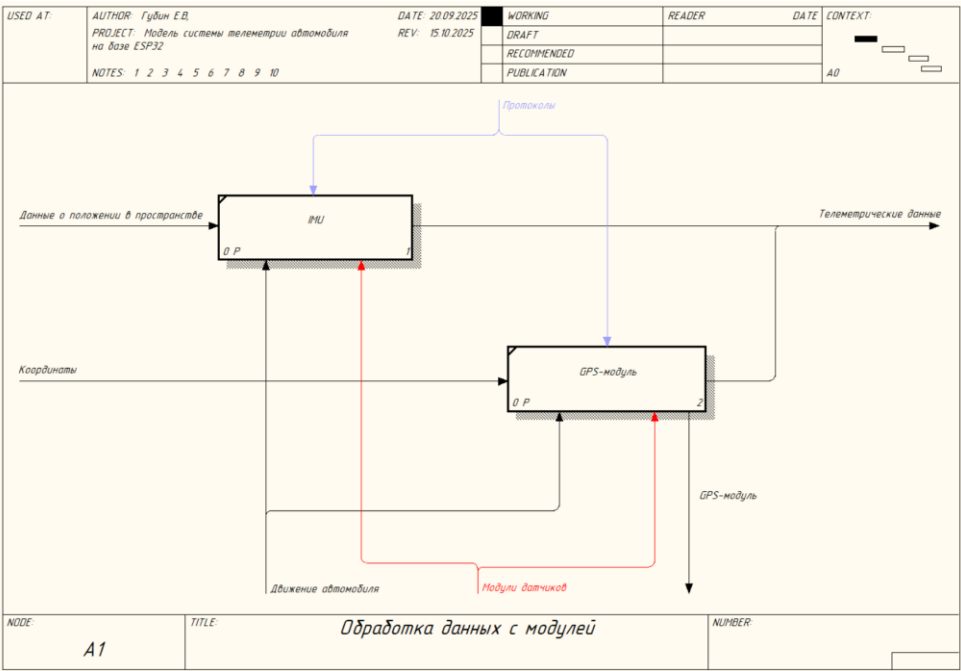


Рисунок 2 Стрелка вызова на исходной модели

Model Properties

Layout | ABC Units | Page Setup | Header/Footer | Shapes | Draw Style
General | Purpose | Definition | Source | Status | Numbering | Display

Model Name:
GPS-модуль

Purpose:

Показать механизм работы GPS-модуля

Viewpoint:

Разработчик

OK Отмена Применить Справка

Рисунок 3 Purpose и Viewpoint

Model Properties

Layout | ABC Units | Page Setup | Header/Footer | Shapes | Draw Style
General | Purpose | Definition | Source | Status | Numbering | Display

Model Name:
GPS-модуль

Definition:

Модель создается для иллюстрации возможностей BPwin по расщеплению и слиянию моделей

Scope:

Механизм Работы GPS

OK Отмена Применить Справка

Рисунок 4 Definition и Scope

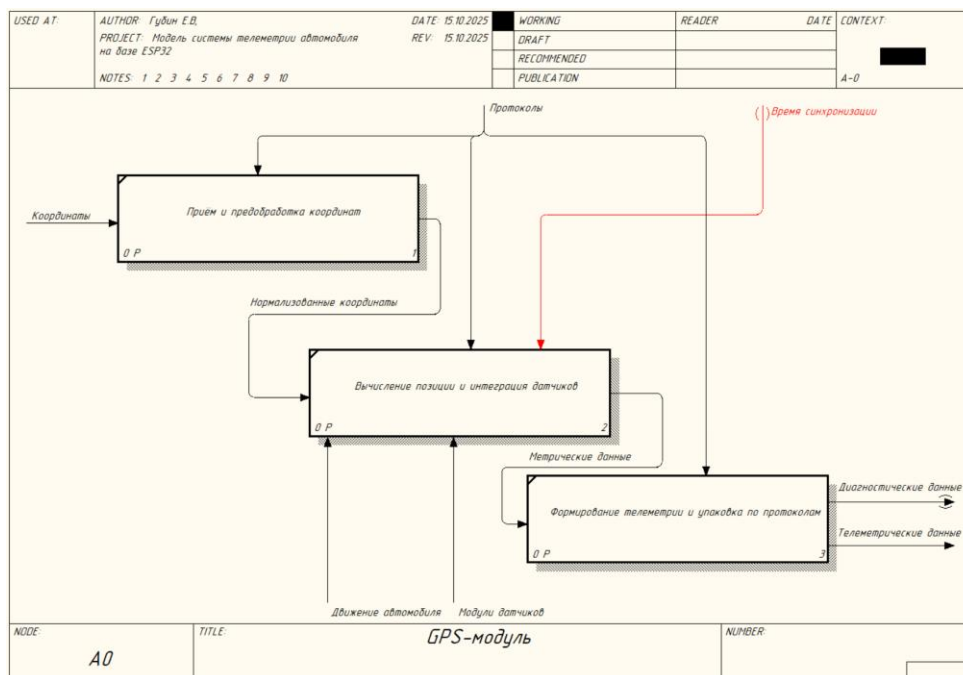


Рисунок 5 Декомпозиция модели «GPS-модуль» и её модификация

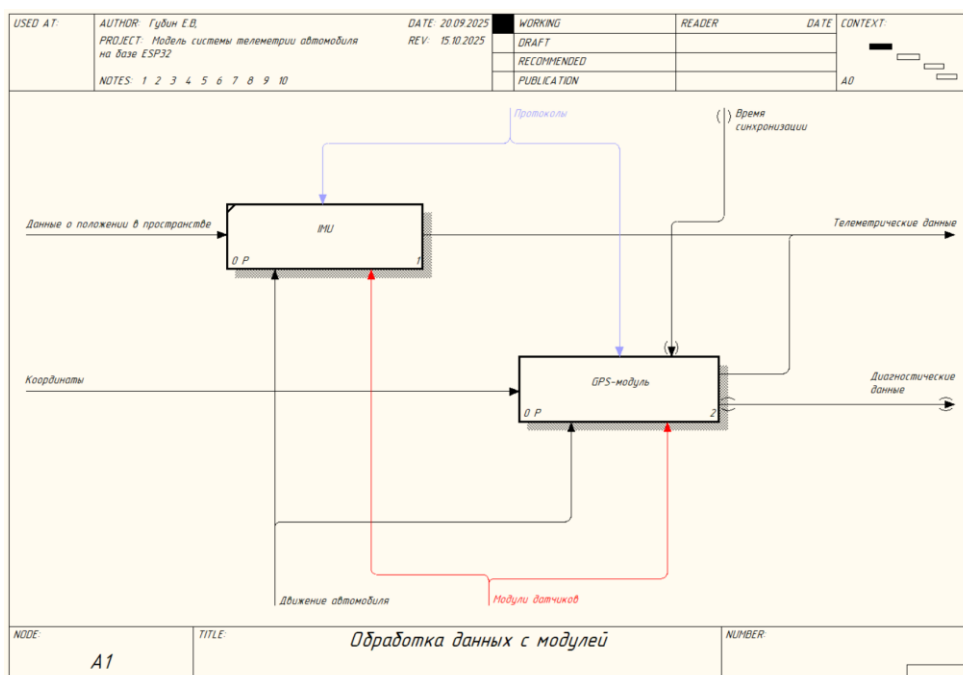


Рисунок 6 Результат слияния модели

Continue with merge?

Activities: IMU

Cut from

Diagram: A1: Обработка данных с модулей

Model: Система сбора и передачи телеметрических данных автомобиля

Paste to

Diagram: A0: TEST

Model: TEST

Verify Cut/Paste options

☐ Cut/Paste entire dictionaries
☐ Rename matching data stores

☐ Overwrite existing fields
☐ Rename matching externals

☐ Rename matching arrows

OK

Cancel

Help

Рисунок 7 Копирование модели в проект TEST

USED AT:	AUTHOR:	DATE: 15.10.2025	WORKING	READER	DATE	CONTEXT:
	PROJECT: TEST	REV: 15.10.2025	DRAFT			
			RECOMMENDED			
	NOTES: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		PUBLICATION			A-0

IMU

0 ? 1

0 ? 2

0 ? 3

0 ? 4

NODE:	TITLE:	NUMBER:
A0	TEST	

Рисунок 8 Результат копирования модели

Model Properties

Layout | ABC Units | Page Setup | Header/Footer | Shapes | Draw Style
General | Purpose | Definition | Source | Status | Numbering | Display

Model name:
Предлагаемая модель системы сбора и передачи телеметрических данных автотранспорта

Project:
Анализировать телеметрические данные

Author :
Губин Е.В.

Author initials:
EB ☒ Apply CRUD/IRUN restrictions

Time Frame
☐ AS-IS
☒ TO-BE

OK Отмена Применить Справка

Рисунок 9 Изменение свойств главной модели

Activity Properties

UDP Values | UOW | Source | Roles | Box Style
Name | Definition | Status | Font | Color | Costs

Unused Activity Names:
Обработка устройства

Author:
Губин Е.В.

OK Отмена Применить Справка

Рисунок 10 Переименование модуля

Split Options

Name for new model:
Обработка устройства

☒ Copy entire dictionaries
☒ Enable Merge/Overwrite Option

OK Cancel Help

Рисунок 11 Расщепление модели

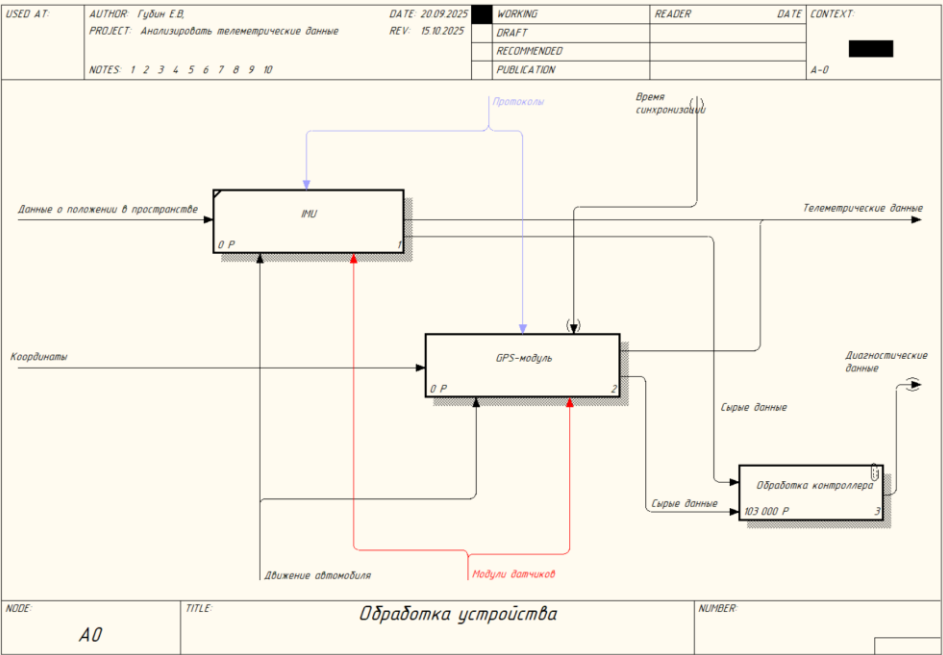


Рисунок 12 Перенос и изменение работы «Обработка контроллера»

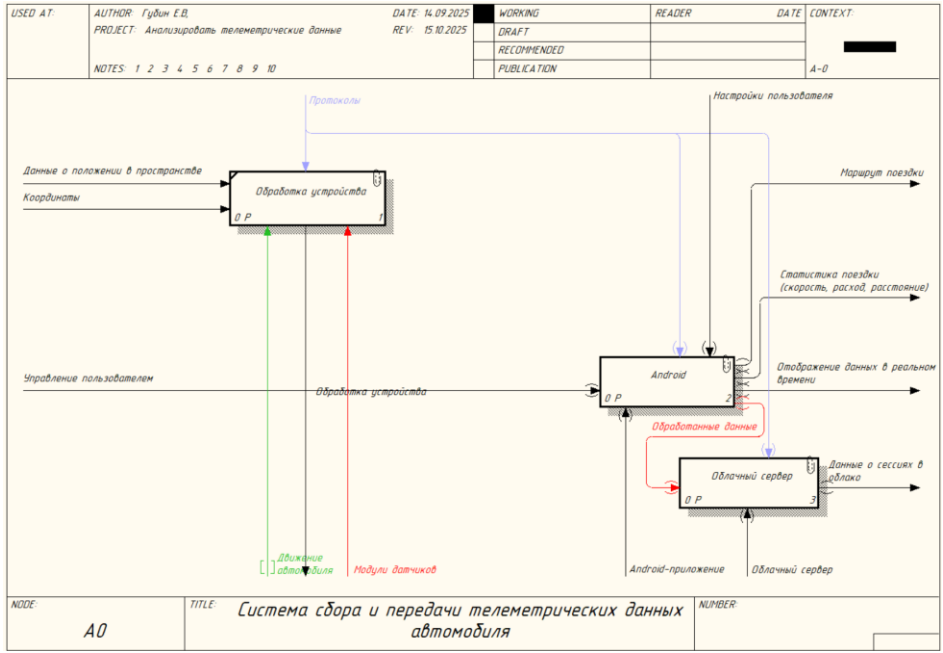


Рисунок 13 Удаление работы «Обработка контроллера»

Continue with merge?

Activities: Обработка устройства

Cut from

Model: Обработка устройства

Paste to

Model: Предлагаемая модель системы сбора и передачи телеметрических данных

Verify Cut/Paste options

☒ Cut/Paste entire dictionaries

☐ Rename matching data stores

☐ Overwrite existing fields

☐ Rename matching externals

☐ Rename matching arrows

OK

Cancel

Help

Рисунок 14 Слияние модели

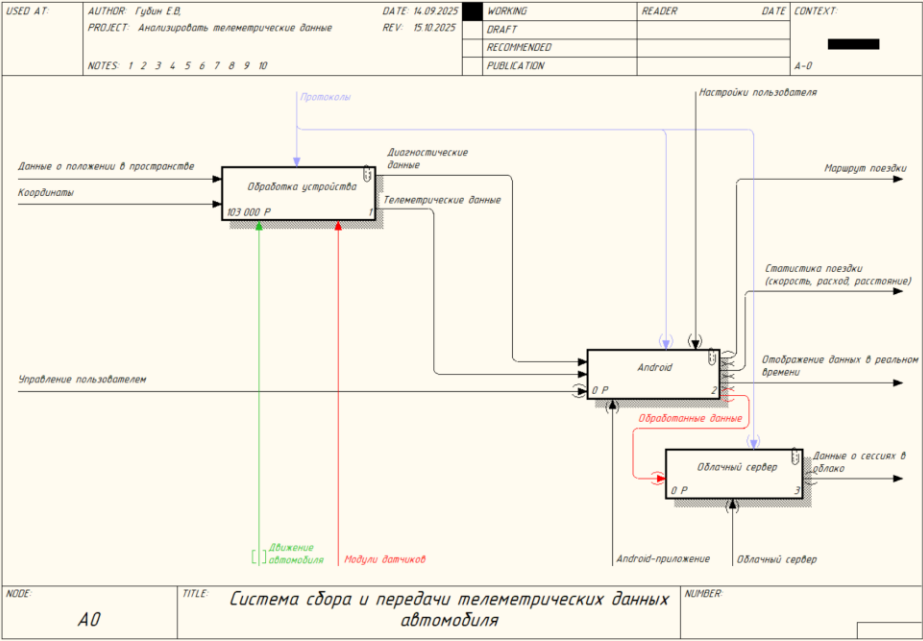


Рисунок 15 Результат слияния модели

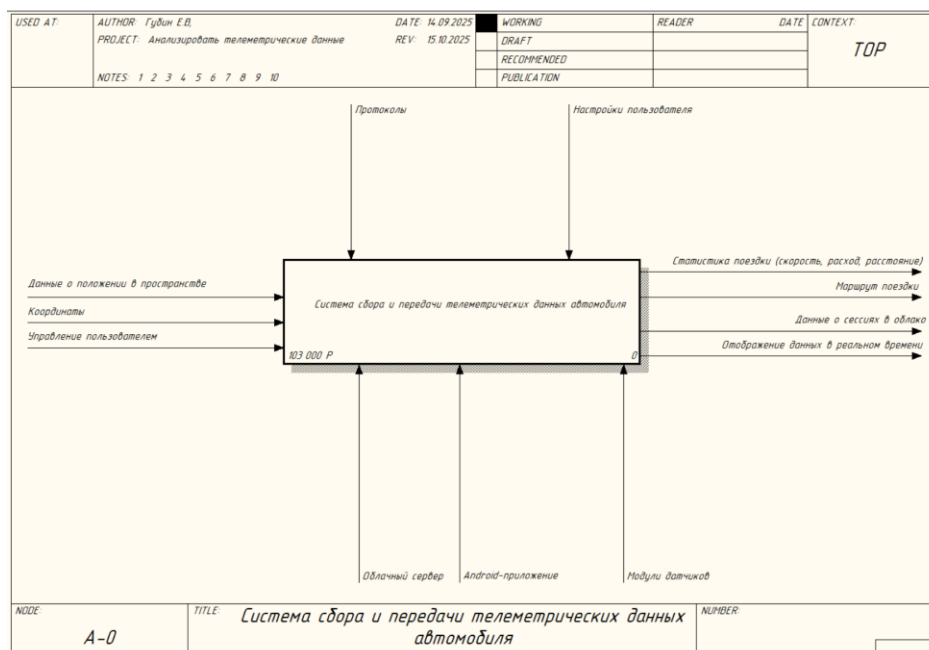


Рисунок 16 Результат слияния на диаграмме A-0

Результаты проектирования:

В течении курса были выполнены лабораторные работы по проектированию программного продукта «Система сбора и передачи телеметрических данных автомобиля». Таким образом, разработана модель системы телеметрии автомобиля на базе ESP32 с целью иллюстрации процессов сбора, обработки, хранения и передачи телеметрических данных автомобиля для последующего анализа пользователем и выгрузки в облако. Модель составлена от лица разработчика ПО.

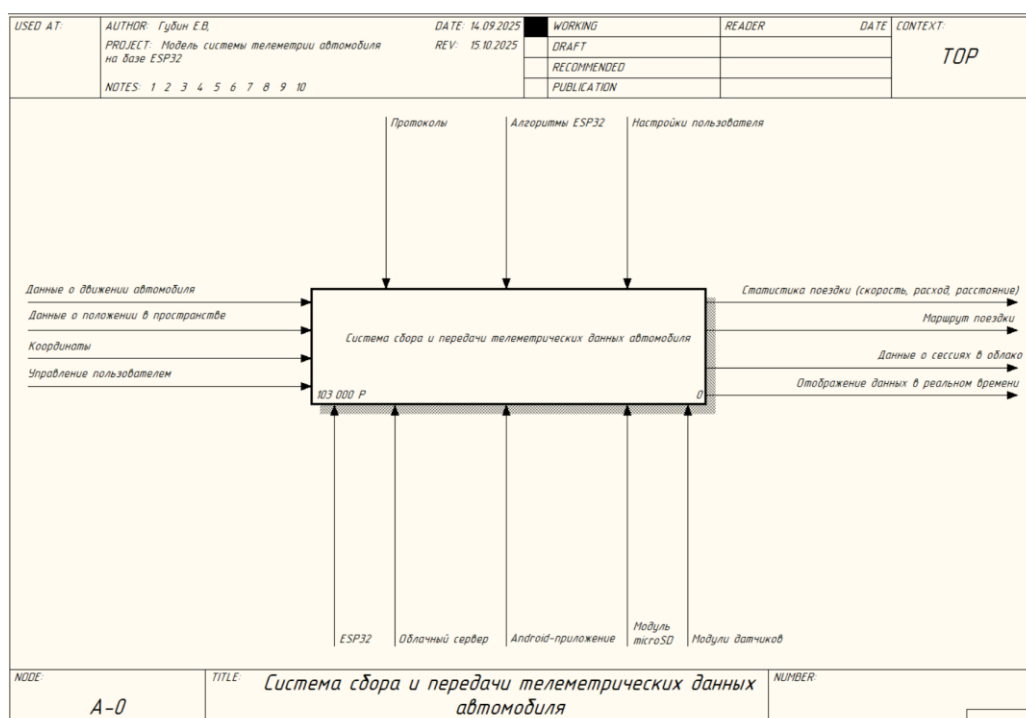


Рисунок 17 Контекстная диаграмма системы

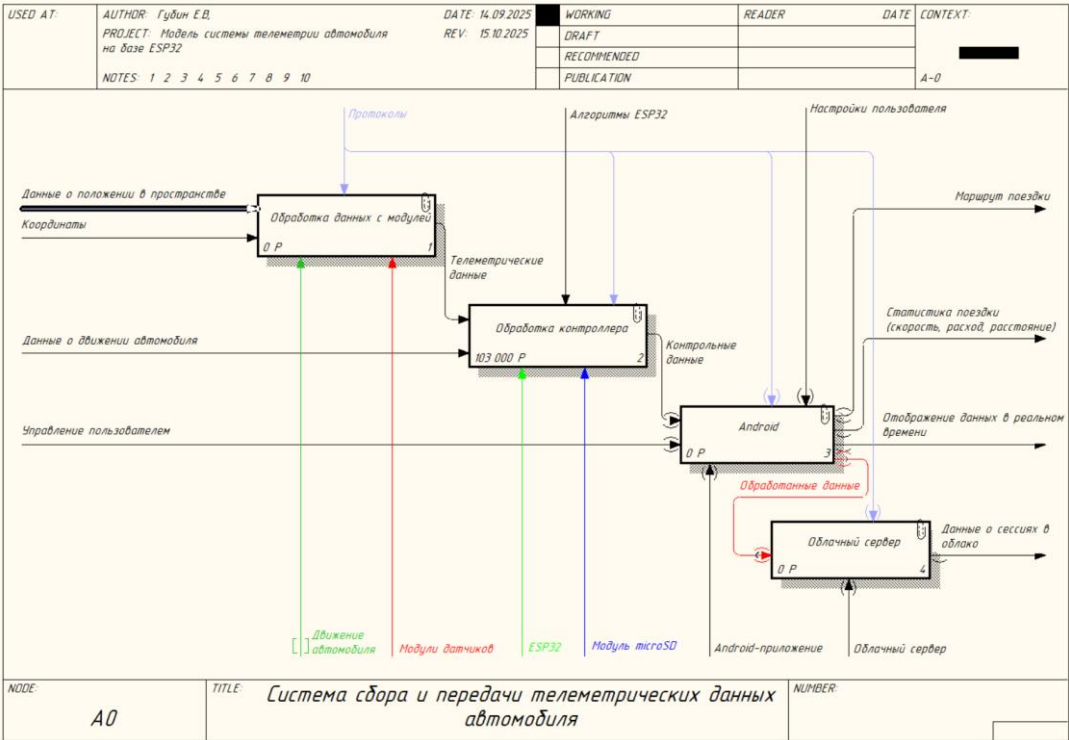


Рисунок 18 Диаграмма декомпозиции контекстной диаграммы

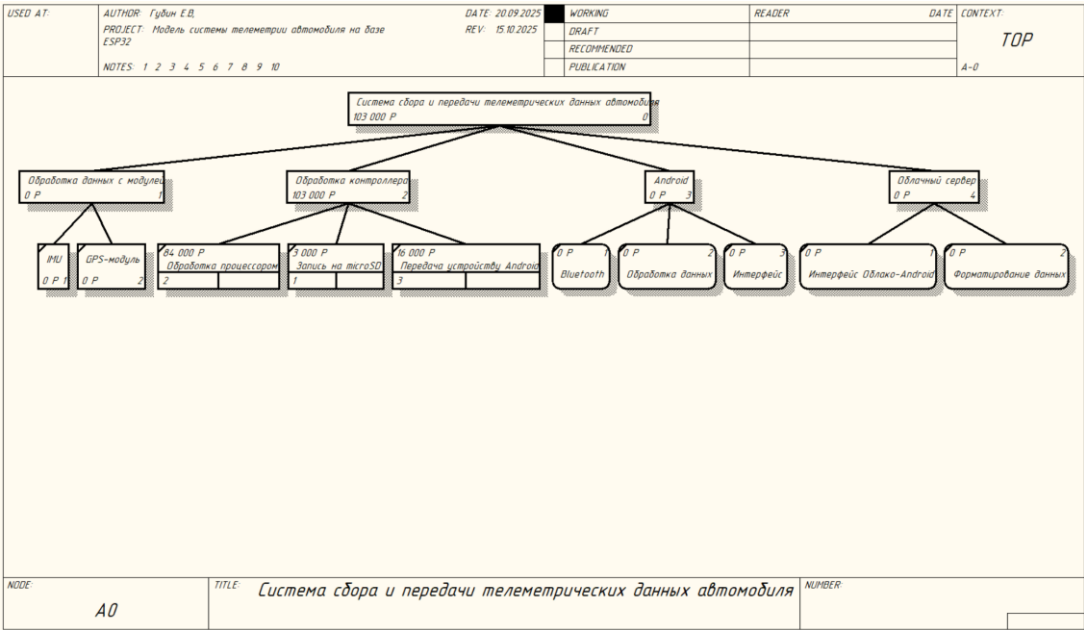


Рисунок 19 Диаграмма узлов

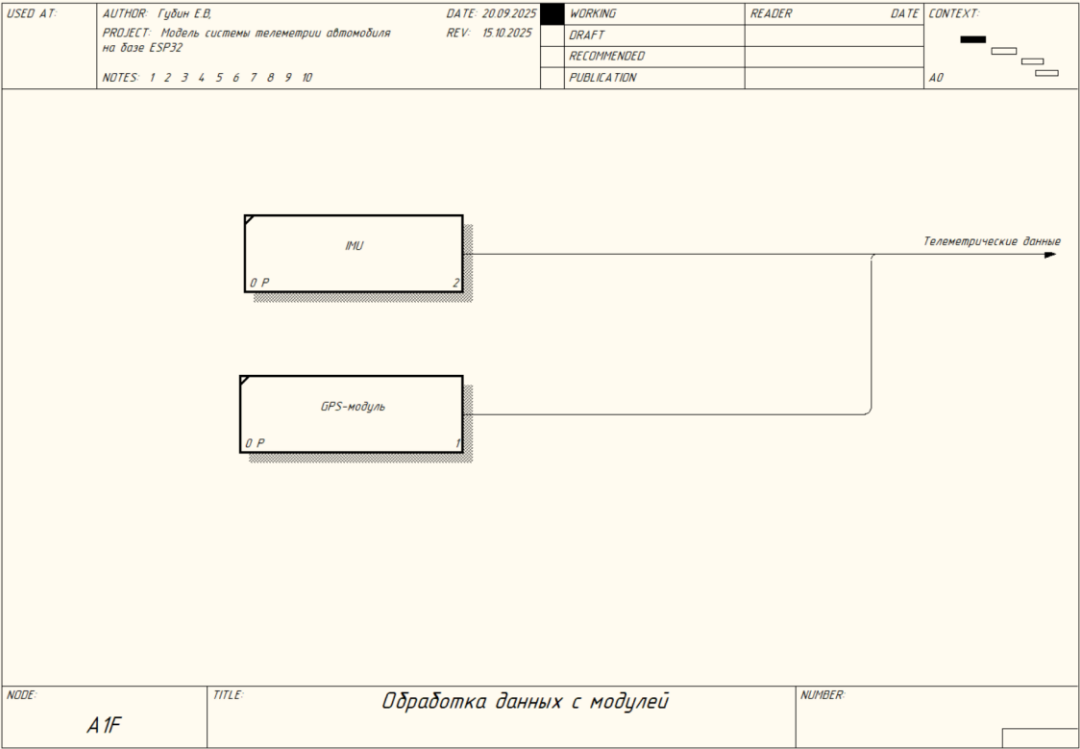


Рисунок 20 FEO-диаграмма для блока «Обработка данных с модулей»

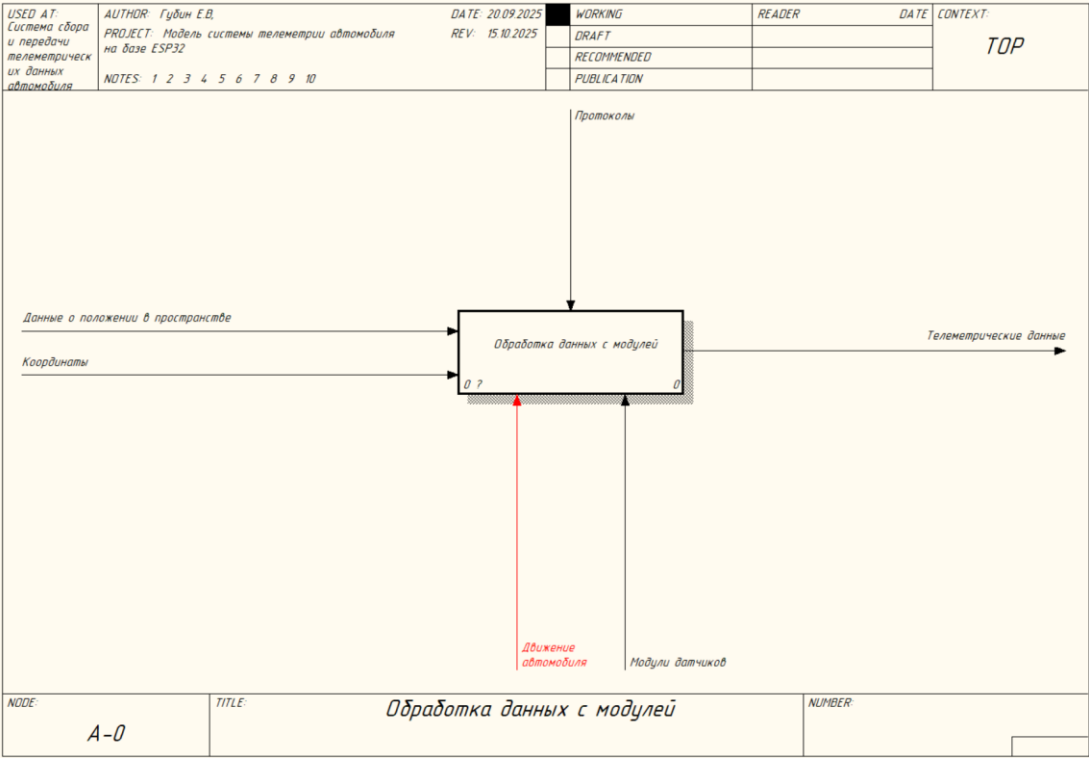


Рисунок 21 Расцепление и модификация блока «Обработка данных с модулей»

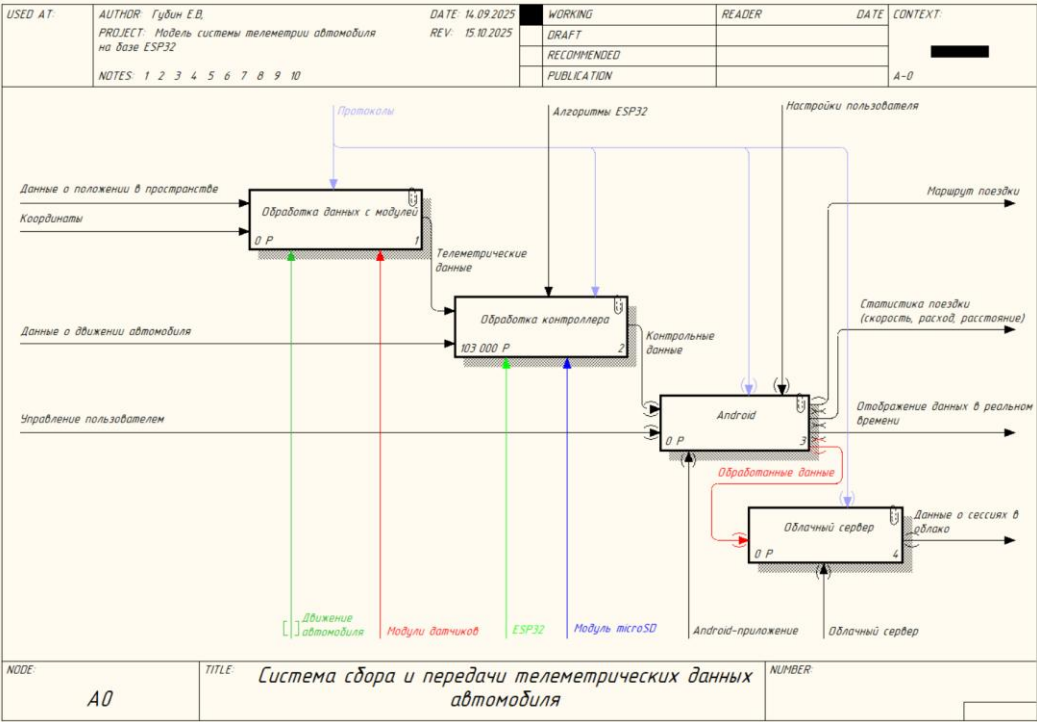


Рисунок 22 Результат слияния для блока «Обработка данных с модулей»

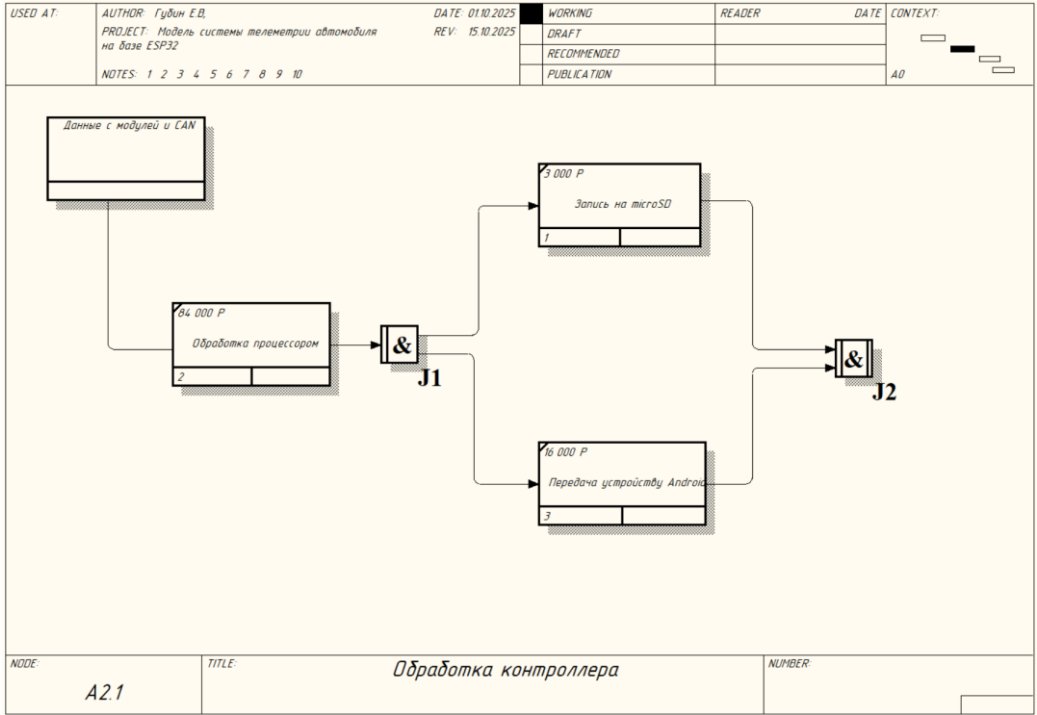


Рисунок 23 Диаграмма декомпозиции блока «Обработка контроллера» по стандарту IDEF3

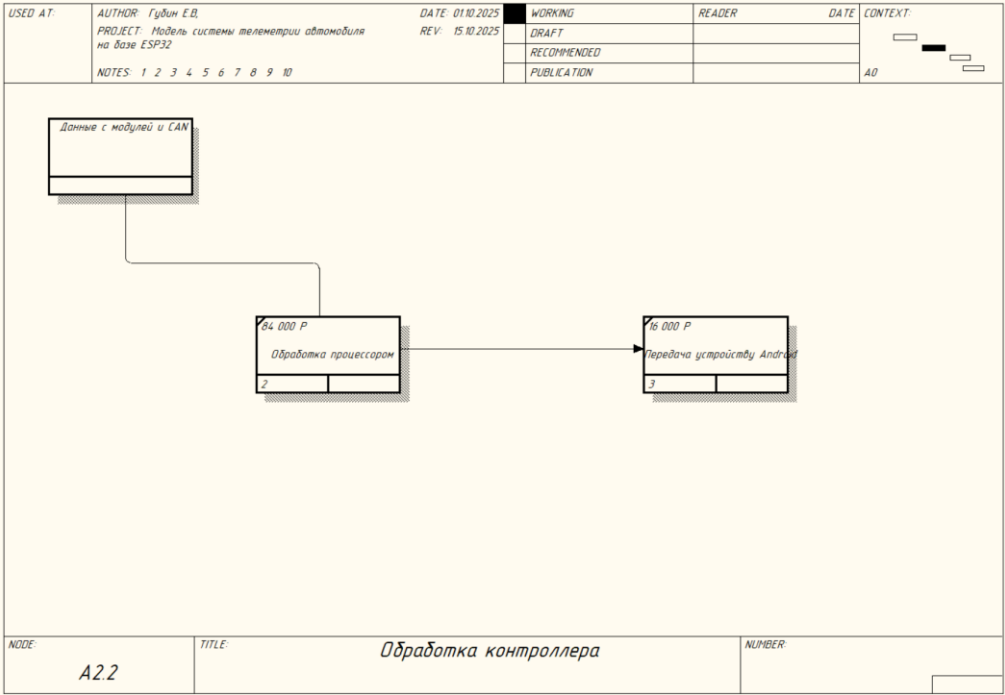


Рисунок 24 Созданный сценарий

Таблица 1 Словарь для расходов на производство

Name	Definition
Материалы	Затраты на материалы во время разработки и выпуска продукции
Производство	Затраты на реализацию производственной линии
Рабочие силы	Затраты на специалистов, участвующих в разработке устройства

Activity Properties

UDP Values	UOW	Source	Roles	Box Style
Name	Definition	Status	Font	Color

Activity Name:
Обработка контроллера

Cost Center	Рубль
Материалы	9 500,00
Производство	0,00
Рабочие силы	93 500,00

Data is from Decompositions. Total cost: 103 000,00

☐ Override decompositions Total cost x Frequency: 103 000,00

☒ Compute from decompositions

Frequency: 1,00

Duration: 40,00 Days

Duration x Frequency 40,00 Days

Cost Center Editor...

OK Отмена Применить Справка

Рисунок 25 Затраты на разработку блока «Обработка контроллера»

Number: 0

Name: Система сбора и передачи телеметрических данных автомобиля

Activity Cost (Рубль): 103 000,00

Cost Center: Материалы

Cost Center Cost (Рубль): 9 500,00

Cost Center: Рабочие силы

Cost Center Cost (Рубль): 93 500,00

Number: 1

Name: Обработка данных с модулей

Activity Cost (Рубль): 0,00

Number: 11

Name: IMU

Activity Cost (Рубль): 0,00

Number: 12

Name: GPS-модуль

Activity Cost (Рубль): 0,00

Number: 2

Name: Обработка контроллера

Activity Cost (Рубль): 103 000,00

Cost Center: Материалы

Cost Center Cost (Рубль): 9 500,00

Рисунок 26 Отчёт о финансовых затратах на разработку блока «Обработка контроллера»

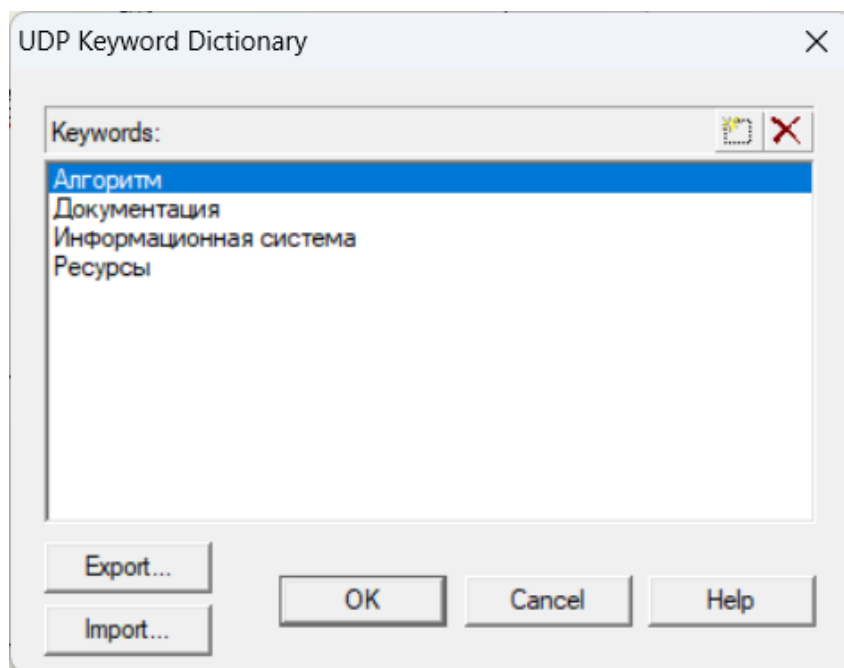


Рисунок 27 Словарь ключевых свойств UDP

Таблица 2 Словарь UDP

Name	Definition	UDP Datatype	Settings	Value	Keyword
Алгоритмы	Алгоритмы обработки и отображения	Command List	-	Edit List	Алгоритмы
Документация	Документы в формате pdf	Command List	-	Edit List	Документация
Модуль	Модули устройства	Command List	-	Edit List	Информационная система
Приоритетность выделения ресурсов	Чем больше число, тем выше приоритет	Integer	-	-	Ресурсы

Activity Properties

Name	Definition	Status	Font	Color	Costs
UDP Values	UOW	Source	Roles	Box Style	

Activity Name:
Обработка данных с модулей

Property	Value
Документация	>> esp32_sw_documentation.pdf
Модуль	>> esp32
Алгоритмы	>> Алгоритмы обработки данных с модулей
Приоритетность выделения ресурсов	3

Filter... Dictionary...

OK Отмена Применить Справка

Рисунок 28 Пример значений UDP для сущности «Обработка данных с модулей»

Diagram Object Report

Standard Reports: [Dropdown] [Update] [New] [Delete]

Report on: ☒ Activities ☐ Data Stores ☐ Externals ☐ Referents ☐ Junctions

Model: Система сбора и передачи телеметрических данных

Start From: [Dropdown]
Activity: [Dropdown]

Number of Levels: [Input]

Activity Options:

<input checked="" type="checkbox"/> Name	<input type="checkbox"/> Author Name
<input type="checkbox"/> Number	<input type="checkbox"/> Object Type
<input type="checkbox"/> Definition	<input type="checkbox"/> Facts
<input type="checkbox"/> Status	<input type="checkbox"/> Objects
<input type="checkbox"/> Note	<input type="checkbox"/> Description
<input type="checkbox"/> Source	<input type="checkbox"/> Constraints

Arrow Options:

<input type="checkbox"/> Input Name
<input type="checkbox"/> Input Definition
<input type="checkbox"/> Control Name
<input type="checkbox"/> Control Definition
<input type="checkbox"/> Output Name
<input type="checkbox"/> Output Definition
<input type="checkbox"/> Mech Name
<input type="checkbox"/> Mech Definition
<input type="checkbox"/> Call Arrow Name
<input type="checkbox"/> Call Arrow Definition

User-Defined Properties:

Алгоритм
Документация
Модуль
Приоритетность выделения ресурсов

Report Format:

☒ Labeled
☐ Fixed Column
☐ Tab Delimited
☐ Comma Delimited
☐ QDE Table
☐ RPTwin

Multi-Valued Format:

☐ Repeating Group
☐ Filled
☒ Header ☒ Merge

☒ Remove Special Char
☒ Column Headings

Activity Ordering:

☐ Alphabetical
☒ Hierarchical
☐ Breadth First

Arrow Ordering:

☐ Alphabetical
☒ Arrow Number

UDP Filter... Close Preview... Print... Report... Help

Рисунок 29 Настройка отчёта для UDP

Name: Система сбора и передачи телеметрических данных автомобиля

Name: Обработка данных с модулей

Name: IMU

Name: GPS-модуль

Name: Обработка контроллера

Name: Обработка процессором

Name: Запись на microSD

Name: Передача устройству Android

Name: Android

Name: Bluetooth

Name: Обработка данных

Name: Интерфейс

Name: Облачный сервер

Name: Интерфейс Облако-Android

Name: Форматирование данных

Рисунок 30 UDP отчёт

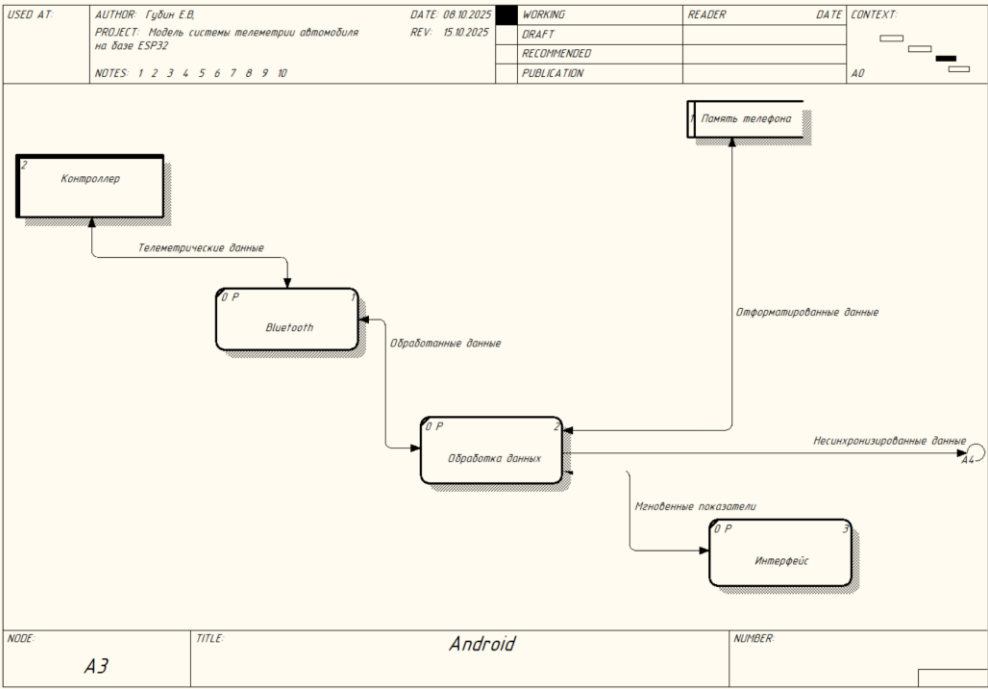


Рисунок 31 DFD диаграмма для блока «Android» и исходящий поток данных «Несинхронизированные данные»

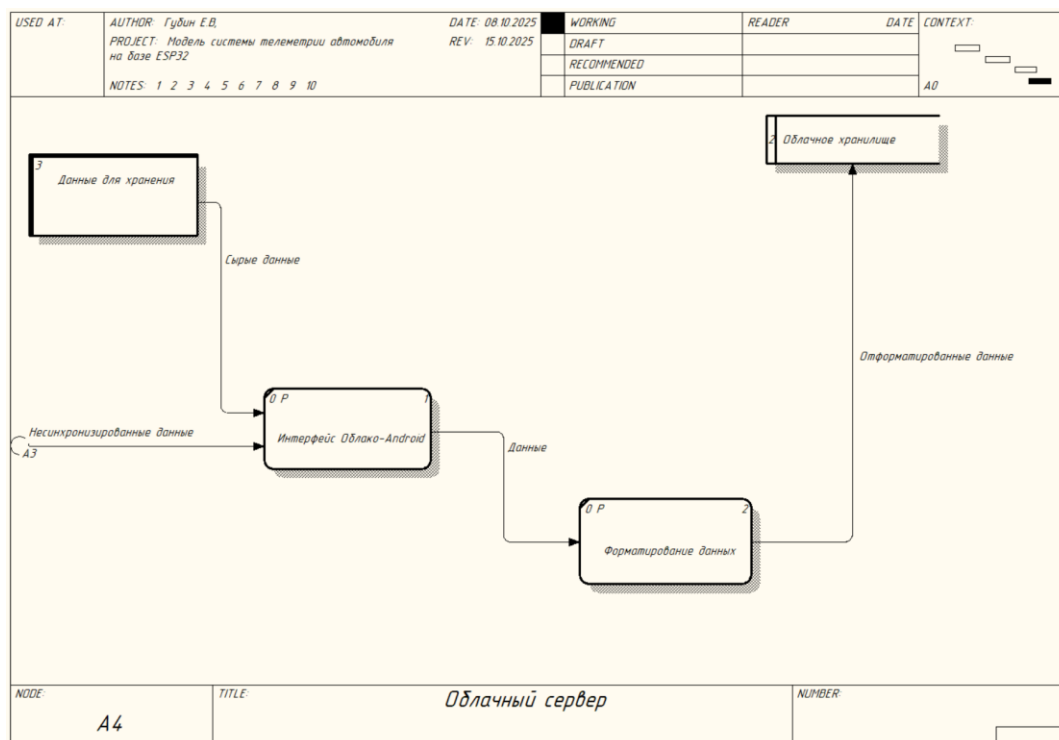


Рисунок 32 DFD диаграмма для блока «Облачный сервер» с входящим потоком данных «Несинхронизированные данные»

Вывод: в результате выполнения работы были получены практические навыки по расщеплению, модификации и слиянию моделей.