

Санкт-Петербургский политехнический университет
Петра Великого
Физико-механический институт
Высшая школа прикладной математики и вычислительной физики

Отчет по лабораторной работе №3
по дисциплине
"Автоматизация научных исследований"

Генерация диаграмм UML

Выполнил студент:

Липс Екатерина Константиновна
группа: 5040102/50201

Преподаватель:

Новиков Федор Александрович

Санкт-Петербург
2025

Содержание

1	Задание	2
2	Промпты	3
2.1	Промпт 1. Минимальный	3
2.2	Промпт 2. Базовый	3
2.3	Промпт 3. Расширенный	3
2.4	Промпт 4. Продвинутый	4
3	Описание системы	5
4	Результаты генерации	6
4.1	GPT5	6
4.1.1	Промпт 1	6
4.1.2	Промпт 2	7
4.1.3	Промпт 3	9
4.1.4	Промпт 4	11
4.2	DeepSeek	13
4.2.1	Промпт 1	13
4.2.2	Промпт 2	14
4.2.3	Промпт 3	16
4.2.4	Промпт 4	18
5	Сравнение	20
6	Выводы	20

1 Задание

В рамках лабораторной работы необходимо было выбрать один из вариантов выполнения лабораторной работы:

Вариант 1: Генерация диаграмм вариантов использования

1. Выбрать предметную область для проектирования информационной системы
2. Определить основных действующих лиц системы
3. Выявить основные функциональные требования
4. Построить диаграмму вариантов использования с учетом следующих требований:
 - Отобразить все действующие лица
 - Определить основные и вспомогательные варианты использования
 - Установить отношения между вариантами использования (include, extend)
 - Обеспечить логическую целостность диаграммы

Вариант 2: Генерация диаграммы классов

1. На основе выбранной предметной области разработать диаграмму классов
2. Определить основные классы системы
3. Установить иерархию наследования
4. Определить типы связей между классами
5. Указать атрибуты классов с типами данных
6. Добавить кратности ассоциаций

Требования к выполнению

- Использовать PlantUML для генерации диаграммы
- Соблюдать стандарты UML
- Обеспечить логическую целостность диаграммы
- Предоставить комментарии к ключевым элементам диаграммы
- Проверить работоспособность сгенерированного кода
- Провести исследование для 1-2 моделей ИИ

Критерии оценки

- Корректность синтаксиса PlantUML
- Соответствие стандартам UML
- Полнота отображения функциональных требований
- Качество визуализации
- Логическая целостность диаграмм

2 Промпты

2.1 Промпт 1. Минимальный

Сгенерируй PlantUML-код для диаграммы вариантов использования системы лаборатории нейробиологических наук. Укажи действующие лица и перечисли основные случаи использования.

2.2 Промпт 2. Базовый

Сгенерируй PlantUML-код для диаграммы вариантов использования системы лаборатории нейробиологических наук. Укажи действующие лица: научный руководитель, научный сотрудник, младший сотрудник. Перечисли основные случаи использования, такие как:

- постановка научных задач;
- написание научных статей;
- отправка статьи на проверку;
- сбор данных с микроскопов;
- проведение анализа данных;
- подготовка данных младшим сотрудником;
- подготовка статьи к публикации научным руководителем;
- контроль оборудования;

и другие связанные процессы.

2.3 Промпт 3. Расширенный

Сгенерируй PlantUML-код для диаграммы вариантов использования системы лаборатории нейробиологических наук. Укажи действующие лица и перечисли случаи использования по ролям. Для научного руководителя перечисли действия, связанные с управлением исследованиями:

- постановка задач;
- рецензирование статей сотрудников;
- подготовка публикаций;
- контроль использования оборудования;
- распределение ресурсов лаборатории.

Для научных сотрудников перечисли действия, связанные с исследованиями:

- написание статей;
- отправка материалов руководителю на проверку;
- проведение экспериментов;
- сбор данных с микроскопов;
- анализ экспериментальных данных.

Для младших сотрудников перечисли действия поддержки:

- помощь в сборе данных;
- подготовка данных к анализу;
- выполнение рутинных операций с оборудованием.
-

Отобрази все связи между действующими лицами и вариантами использования. Добавь границу системы.

2.4 Промпт 4. Продвинутый

Сгенерируй PlantUML-код для диаграммы вариантов использования системы лаборатории нейробиологических наук. Укажи действующие лица: Научный руководитель, Научный сотрудник, Младший сотрудник (научный сотрудник наследует функции младшего сотрудника).

Отобрази границу системы и все связи между ролями и вариантами использования. Варианты использования для научного руководителя:

- Постановка научной задачи
- Рецензирование научной статьи, include → Проверка корректности данных
- Подготовка статьи к публикации, include → Финальное редактирование
- Управление лабораторным оборудованием
- Заведение задач в систему

Варианты использования для научного сотрудника:

- Написание научной статьи
- Отправка статьи руководителю
- Проведение экспериментов, include → Настройка оборудования
- Сбор данных с микроскопов, include → Калибровка устройства
- Анализ данных, include → Предварительная обработка данных

Варианты использования для младшего сотрудника:

- Помощь в сборе данных
- Подготовка данных для анализа
- Выполнение рутинных операций с оборудованием
- Ведение черновой документации экспериментов

Укажи отношения include/extend при необходимости и используй корректное наследование акторов.

3 Описание системы

В качестве объекта исследования рассмотрим информационную систему «Лаборатория нейробиологических наук», предназначенную для поддержки рабочих процессов, связанных с научными исследованиями, сбором данных, подготовкой публикаций и управлением оснащением лаборатории.

В системе присутствуют следующие **действующие лица** (роли):

1. Научный руководитель

Научный руководитель отвечает за управление исследовательской деятельностью лаборатории и координацию сотрудников. Основные функции:

- постановка научных задач сотрудникам;
- подготовка научных статей к публикации и рецензирование материалов сотрудников;
- контроль хода исследований и соблюдения методологии;
- принятие решений о закупке и обновлении лабораторного оборудования;
- распределение ресурсов лаборатории.

2. Научные сотрудники

Сотрудники выполняют основную исследовательскую работу. Основные функции:

- написание научных статей и отправка материалов научному руководителю на проверку;
- проведение экспериментов;
- сбор данных с микроскопов и другого лабораторного оборудования;
- предварительная обработка данных и их научный анализ;
- участие в подготовке отчетов и документации по проектам.

3. Младшие научные сотрудники / ассистенты

Младшие сотрудники обеспечивают вспомогательные операции, связанные с экспериментами и обработкой данных. Основные функции:

- помощь в сборе данных с микроскопов;
- подготовка данных к анализу (фильтрация, структурирование, оформление наборов данных);
- выполнение рутинных операций по настройке оборудования;
- участие в технической поддержке исследований.

Назначение системы

Система должна обеспечивать:

- управление задачами исследований и распределение ролей;
- поддержку процессов подготовки научных статей и взаимодействия между сотрудниками и руководителем;
- учет экспериментальных данных и их обработку;
- контроль состояния лабораторного оборудования;
- структурированное хранение материалов, связанных с исследованиями.

4 Результаты генерации

4.1 GPT5

4.1.1 Промпт 1

Листинг 1: Диаграмма использования – GPT5. Промпт 1

```
1 @startuml
2 left to right direction
3 actor "Научный руководитель" as Lead
4 actor "Научный сотрудник" as Researcher
5 actor "Младший сотрудник" as Assistant
6
7 rectangle "Лаборатория нейробиологических наук" {
8     usecase "Постановка задач" as UC_Tasks
9     usecase "Написание статей" as UC_WritePapers
10    usecase "Сбор данных\nc микроскопов" as UC_DataCollect
11    usecase "Анализ данных" as UC_DataAnalysis
12    usecase "Подготовка данных\нк анализу" as UC_DataPrep
13 }
14
15 Lead --> UC_Tasks
16 Researcher --> UC_WritePapers
17 Researcher --> UC_DataCollect
18 Researcher --> UC_DataAnalysis
19 Assistant --> UC_DataPrep
20 Assistant --> UC_DataCollect
21 @enduml
```

Примечание: Стрелки не соответствуют стандартам UML. Отражены лишь основные действия без детализации. Нет ключевых процессов, таких как проверка/рецензирование статей, управление публикацией, управление оборудованием. Связи между действиями не показаны.

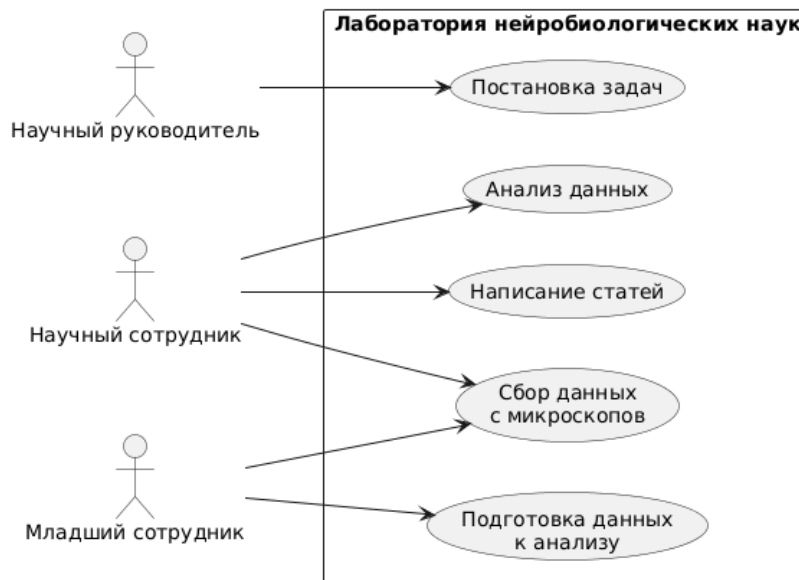


Рис. 1: GPT5. Промпт 1

4.1.2 Промпт 2

Листинг 2: Диаграмма использования – GPT5. Промпт 2

```
1 @startuml
2 left to right direction
3 actor "Научный руководитель" as Lead
4 actor "Научный сотрудник" as Researcher
5 actor "Младший сотрудник" as Assistant
6
7 rectangle "Лаборатория нейробиологических наук" {
8     usecase "Постановка научных задач" as UC_SetTasks
9     usecase "Написание статей" as UC_WriteArticles
10    usecase "Отправка статьи\nна проверку" as UC_SendForReview
11    usecase "Сбор данных\nс микроскопов" as UC_DataCollect
12    usecase "Проведение анализа данных" as UC_DataAnalysis
13    usecase "Подготовка данных\nк анализу" as UC_DataPrep
14    usecase "Подготовка статьи\nк публикации" as UC_PublishPrep
15    usecase "Контроль оборудования" as UC_EquipControl
16 }
17
18 Lead --> UC_SetTasks
19 Lead --> UC_PublishPrep
20 Lead --> UC_EquipControl
21
22 Researcher --> UC_WriteArticles
23 Researcher --> UC_SendForReview
24 Researcher --> UC_DataCollect
25 Researcher --> UC_DataAnalysis
26
27 Assistant --> UC_DataPrep
28 Assistant --> UC_DataCollect
29 @enduml
```

Примечание: Стрелки не соответствуют стандартам UML. Появились важные дополнительные функции: отправка на проверку, подготовка к публикации, контроль оборудования. Модель стала содержательнее, но связи между действиями не раскрыты.

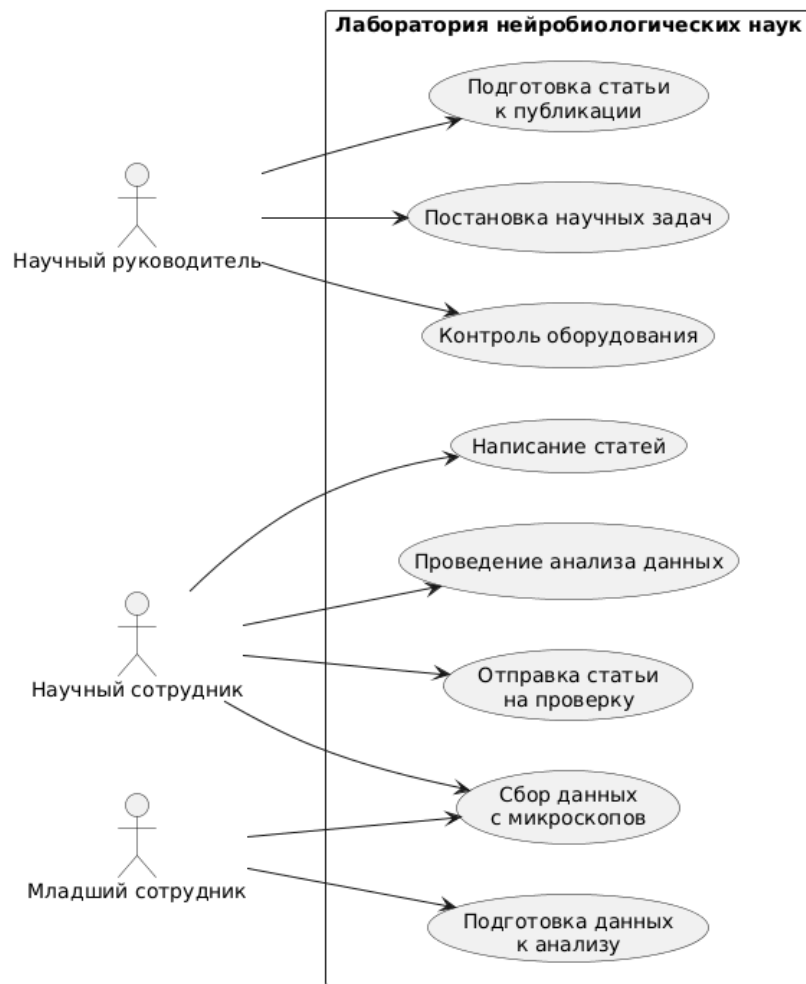


Рис. 2: GPT5. Промпт 2

4.1.3 Промпт 3

Листинг 3: Диаграмма использования – GPT5. Промпт 3

```
1 @startuml
2 left to right direction
3 skinparam packageStyle rectangle
4
5 actor "Научный руководитель" as Lead
6 actor "Научный сотрудник" as Researcher
7 actor "Младший сотрудник" as Assistant
8
9 rectangle "Система лаборатории нейробиологических наук" {
10
11     ' --- Руководитель ---
12     usecase "Постановка задач" as UC_SetTasks
13     usecase "Рецензирование статей" as UC_ReviewPapers
14     usecase "Подготовка публикаций" as UC_PreparePublications
15     usecase "Контроль оборудования" as UC_EquipmentControl
16     usecase "Распределение ресурсов" as UC_ResourceManage
17
18     ' --- Сотрудники ---
19     usecase "Написание статей" as UC_Write
20     usecase "Отправка статьи\нруководителю" as UC_SendToLead
21     usecase "Проведение экспериментов" as UC_Experiments
22     usecase "Сбор данных" as UC_Collect
23     usecase "Анализ данных" as UC_Analyze
24
25     ' --- Младшие сотрудники ---
26     usecase "Помощь в сборе данных" as UC_AssistCollect
27     usecase "Подготовка данных" as UC_PrepareData
28     usecase "Операции с оборудованием" as UC_EquipOps
29 }
30
31 ' --- Связи руководителя ---
32 Lead --> UC_SetTasks
33 Lead --> UC_ReviewPapers
34 Lead --> UC_PreparePublications
35 Lead --> UC_EquipmentControl
36 Lead --> UC_ResourceManage
37
38 ' --- Связи научных сотрудников ---
39 Researcher --> UC_Write
40 Researcher --> UC_SendToLead
41 Researcher --> UC_Experiments
42 Researcher --> UC_Collect
43 Researcher --> UC_Analyze
44
45 ' --- Связи младших сотрудников ---
46 Assistant --> UC_AssistCollect
47 Assistant --> UC_PrepareData
48 Assistant --> UC_EquipOps
49
50 @enduml
```

Примечание: Стрелки не соответствуют стандартам UML. По-прежнему отсутствуют ключевые отношения include/extend между прецедентами, что является существенным недостатком для моделирования процессов. Четкое и логичное разделение обязанностей по трем ролям. Модель целостна и непротиворечива. Главный минус — статичность, процессы не связаны в последовательности.

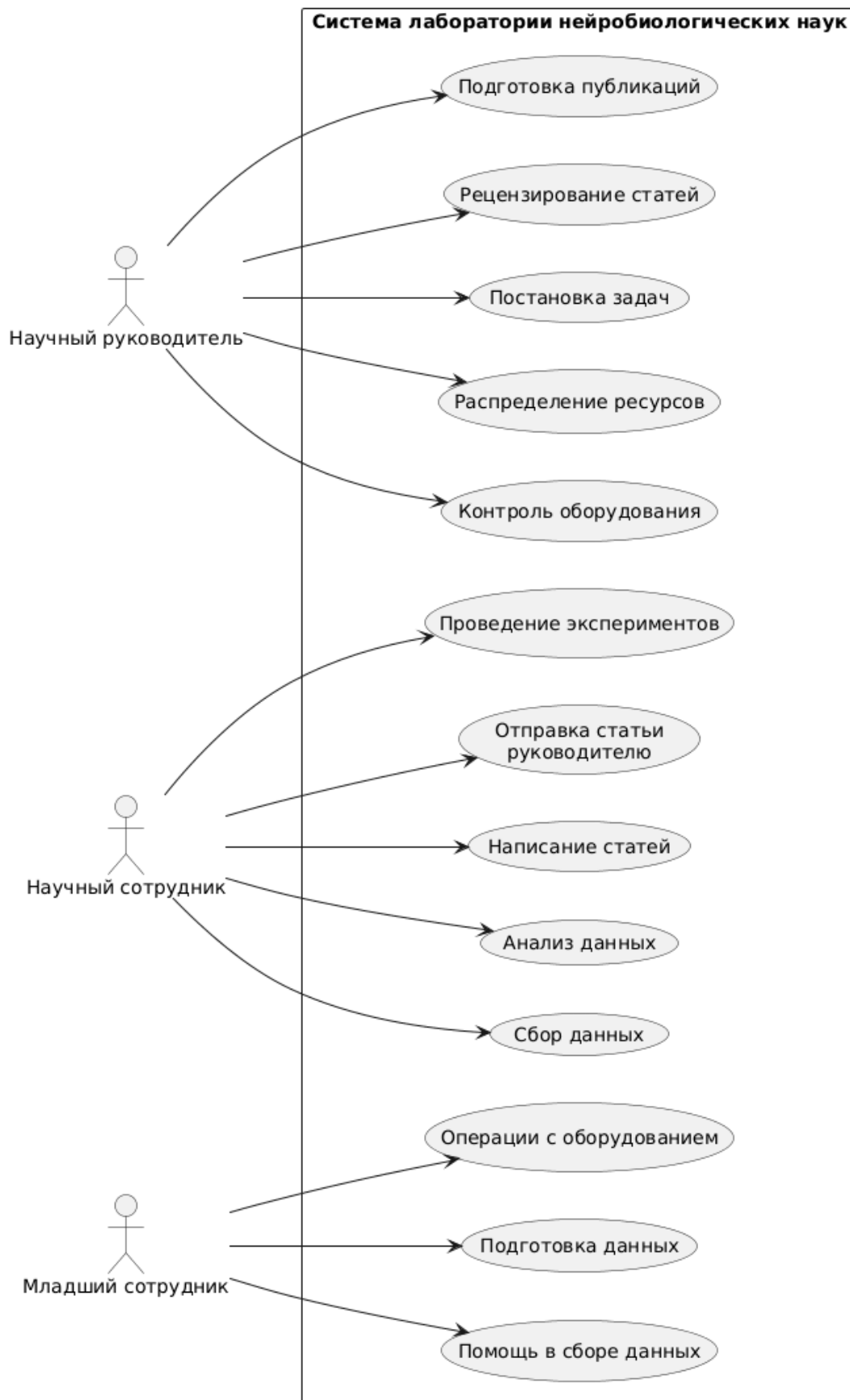


Рис. 3: GPT5. Промпт 3

4.1.4 Промпт 4

Листинг 4: Диаграмма использования – GPT5. Промпт 4

```
1 @startuml
2 left to right direction
3 skinparam packageStyle rectangle
4
5 actor "Младший сотрудник" as Assistant
6 actor "Научный сотрудник" as Researcher
7 actor "Научный руководитель" as Lead
8
9 Researcher -|> Assistant    ' Исследователь наследует функции младшего
10
11 rectangle "Система лаборатории нейробиологических наук" {
12
13     ' --- Варианты руководителя ---
14     usecase "Постановка научной задачи" as UC_SetTask
15     usecase "Рецензирование статьи" as UC_Review
16     usecase "Проверка корректности данных" as UC_CheckData
17     usecase "Подготовка статьи\нк публикации" as UC_PublishPrep
18     usecase "Финальное редактирование" as UC_FinalEdit
19     usecase "Управление оборудованием" as UC_EquipControl
20
21     ' include / extend связи руководителя
22     UC_Review --> UC_CheckData : <<include>>
23     UC_PublishPrep --> UC_FinalEdit : <<include>>
24
25     ' --- Варианты исследователя ---
26     usecase "Написание статьи" as UC_Write
27     usecase "Отправить статью\нруководителю" as UC_Send
28     usecase "Проведение эксперимента" as UC_Experiment
29     usecase "Настройка оборудования" as UC_EquipSetup
30     usecase "Сбор данных" as UC_Collect
31     usecase "Калибровка устройства" as UC_Calibrate
32     usecase "Анализ данных" as UC_Analyze
33     usecase "Предварительная обработка\нданных" as UC_Preprocess
34
35     ' include связи исследователя
36     UC_Experiment --> UC_EquipSetup : <<include>>
37     UC_Collect --> UC_Calibrate : <<include>>
38     UC_Analyze --> UC_Preprocess : <<include>>
39
40     ' --- Варианты младшего сотрудника ---
41     usecase "Помощь в сборе данных" as UC_AssistCollect
42     usecase "Подготовка данных" as UC_Prepare
43     usecase "Рутинные операции\нс оборудованием" as UC_RoutineOps
44 }
45
46 ' Связи ролей
47 Lead --> UC_SetTask
48 Lead --> UC_Review
49 Lead --> UC_PublishPrep
50 Lead --> UC_EquipControl
51
52 Researcher --> UC_Write
53 Researcher --> UC_Send
54 Researcher --> UC_Experiment
55 Researcher --> UC_Collect
56 Researcher --> UC_Analyze
57
58 Assistant --> UC_AssistCollect
59 Assistant --> UC_Prepare
60 Assistant --> UC_RoutineOps
61
62 @enduml
```

Примечание: Стрелки не соответствуют стандартам UML. Высокий уровень детализации: добавлены важные технические шаги (калибровка, настройка, предобработка), а также конкретные действия руководителя (проверка данных, финальное редактирование). Отношения include раскрывают внутреннюю структуру сложных процессов. Высшая степень целостности: наследование между акторами (Researcher -|> Assistant) идеально отражает иерархию прав и обязанностей: научный сотрудник может выполнять все функции младшего. Отношения include показывают логическую зависимость задач (нельзя провести эксперимент без настройки оборудования, проанализировать данные без их предобработки). Модель динамична и процессно-ориентирована.



Рис. 4: GPT5. Промпт 4

4.2 DeepSeek

4.2.1 Промпт 1

Листинг 5: Диаграмма использования – DeepSeek. Промпт 1

```
1 @startuml
2 left to right direction
3
4 actor "Научный руководитель" as Руководитель
5 actor "Научный сотрудник" as Сотрудник
6 actor "Младший сотрудник" as Младший
7
8 rectangle "Лаборатория нейробиологических наук" {
9     Руководитель --> (Постановка задач)
10    Руководитель --> (Контроль публикаций)
11
12    Сотрудник --> (Проведение экспериментов)
13    Сотрудник --> (Анализ данных)
14    Сотрудник --> (Написание статей)
15
16    Младший --> (Подготовка данных)
17    Младший --> (Обслуживание оборудования)
18 }
19 @enduml
```

Примечание: Стрелки не соответствуют стандартам UML. Отражены лишь основные действия без детализации. Нет ключевых процессов, таких как проверка/рецензирование статей, управление публикацией, управление оборудованием. Связи между действиями не показаны.



Рис. 5: DeepSeek. Промпт 1

4.2.2 Промпт 2

Листинг 6: Диаграмма использования – DeepSeek. Промпт 2

```
1 @startuml
2 left to right direction
3
4 actor "Научный руководитель" as Руководитель
5 actor "Научный сотрудник" as Сотрудник
6 actor "Младший сотрудник" as Младший
7
8 rectangle "Система лаборатории" {
9     Руководитель --> (Постановка научных задач)
10    Руководитель --> (Подготовка статьи к публикации)
11    Руководитель --> (Контроль оборудования)
12
13    Сотрудник --> (Написание научных статей)
14    Сотрудник --> (Отправка статьи на проверку)
15    Сотрудник --> (Сбор данных с микроскопов)
16    Сотрудник --> (Проведение анализа данных)
17
18    Младший --> (Подготовка данных младшим сотрудником)
19    Младший --> (Обслуживание оборудования)
20
21    (Отправка статьи на проверку) .> (Рецензирование статьи) : включает
22    (Подготовка статьи к публикации) .> (Рецензирование статьи) : включает
23 }
24 @enduml
```

Примечание: Стрелки не соответствуют стандартам UML. Появились важные отношения между прецедентами (include), что сразу поднимает уровень модели. Но обозначение .> и текст : включает рядом со стрелкой также не соответствует стандартам UML. Добавлены ключевые прецеденты ("Отправка на проверку", "Рецензирование"). Однако процессы все еще не детализированы (нет подготовки данных, настройки оборудования)



Рис. 6: DeepSeek. Промпт 2

4.2.3 Промпт 3

Листинг 7: Диаграмма использования – DeepSeek. Промпт 3

```
1 @startuml
2 left to right direction
3
4 actor "Научный руководитель" as Руководитель
5 actor "Научный сотрудник" как Сотрудник
6 actor "Младший сотрудник" как Младший
7
8 rectangle "Система управления лабораторией нейробиологии" {
9
10     Руководитель --> (Постановка научных задач)
11     Руководитель --> (Рецензирование статей сотрудников)
12     Руководитель --> (Подготовка публикаций)
13     Руководитель --> (Контроль использования оборудования)
14     Руководитель --> (Распределение ресурсов лаборатории)
15
16     Сотрудник --> (Написание научных статей)
17     Сотрудник --> (Отправка материалов руководителю на проверку)
18     Сотрудник --> (Проведение экспериментов)
19     Сотрудник --> (Сбор данных с микроскопов)
20     Сотрудник --> (Анализ экспериментальных данных)
21
22     Младший --> (Помощь в сборе данных)
23     Младший --> (Подготовка данных к анализу)
24     Младший --> (Выполнение рутинных операций с оборудованием)
25
26     (Подготовка публикаций) ..> (Рецензирование статей сотрудников) : зависит от
27     (Отправка материалов руководителю на проверку) ..> (Рецензирование статей сотрудн
        иков) : триггер
28     (Анализ экспериментальных данных) ..> (Подготовка данных к анализу) : использует
29     (Проведение экспериментов) ..> (Сбор данных с микроскопов) : включает
30     (Сбор данных с микроскопов) ..> (Помощь в сборе данных) : может включать
31 }
32
33 @enduml
```

Примечание: Стрелки не соответствуют стандартам UML. Сгенерированный код содержит синтаксические ошибки в 5ой и 6ой строке. Нарушены базовые правила (объявление акторов). Отношения между прецедентами оформлены не по стандарту UML. Используются нестандартные типы связей ("триггер", "использует", "зависит от").

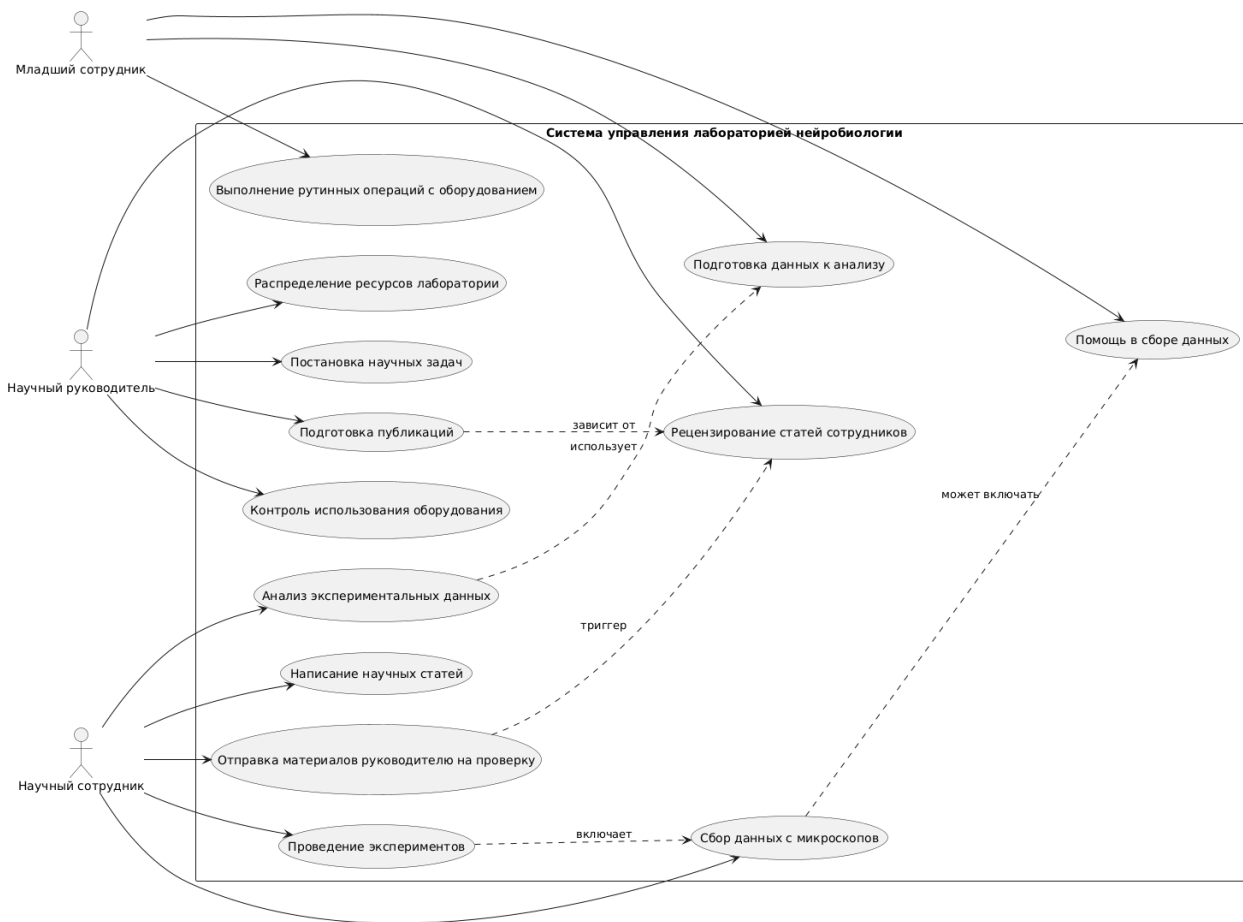


Рис. 7: DeepSeek. Промпт 3

4.2.4 Промпт 4

Листинг 8: Диаграмма использования – DeepSeek. Промпт 4

```
1 @startuml
2 left to right direction
3
4 actor "Научный руководитель" as Руководитель
5 actor "Научный сотрудник" as Сотрудник
6 actor "Младший сотрудник" as Младший
7
8 Сотрудник -up-> Младший : наследует
9
10 rectangle "Лабораторная информационная система" {
11
12     usecase "Постановка научной задачи" as UC1
13     usecase "Рецензирование научной статьи" as UC2
14     usecase "Подготовка статьи к публикации" as UC3
15     usecase "Управление лабораторным оборудованием" as UC4
16     usecase "Заведение задач в систему" as UC5
17
18     usecase "Написание научной статьи" as UC6
19     usecase "Отправка статьи руководителю" as UC7
20     usecase "Проведение экспериментов" as UC8
21     usecase "Сбор данных с микроскопов" as UC9
22     usecase "Анализ данных" as UC10
23
24     usecase "Помощь в сборе данных" as UC11
25     usecase "Подготовка данных для анализа" as UC12
26     usecase "Выполнение рутинных операций с оборудованием" as UC13
27     usecase "Ведение черновой документации экспериментов" as UC14
28
29     ' Включенные и расширенные случаи использования
30     usecase "Проверка корректности данных" as UC2_1
31     usecase "Финальное редактирование" as UC3_1
32     usecase "Настройка оборудования" as UC8_1
33     usecase "Калибровка устройства" as UC9_1
34     usecase "Предварительная обработка данных" as UC10_1
35
36     ' Связи акторов с основными случаями
37     Руководитель --> UC1
38     Руководитель --> UC2
39     Руководитель --> UC3
40     Руководитель --> UC4
41     Руководитель --> UC5
42
43     Сотрудник --> UC6
44     Сотрудник --> UC7
45     Сотрудник --> UC8
46     Сотрудник --> UC9
47     Сотрудник --> UC10
48
49     Младший --> UC11
50     Младший --> UC12
51     Младший --> UC13
52     Младший --> UC14
53
54     ' Отношения include/extend
55     UC2 ..> UC2_1 : include
56     UC3 ..> UC3_1 : include
57     UC8 ..> UC8_1 : include
58     UC9 ..> UC9_1 : include
59     UC10 ..> UC10_1 : include
60
61     ' Дополнительные связи
62     UC7 -- UC2 : триггер >
```

```

63      UC13  --|> UC4  : расширяет
64      UC12  -- UC10_1 : обобщение >
65  }
66
67  @enduml

```

Примечание: Стрелки не соответствуют стандартам UML. Отношения между прецедентами оформлены не по стандарту UML. Используются нестандартные типы связей ("триггер", "обобщение", "расширяет"). Учтены не только основные процессы, но и их внутренние шаги (проверка данных, финальное редактирование, калибровка, предобработка).

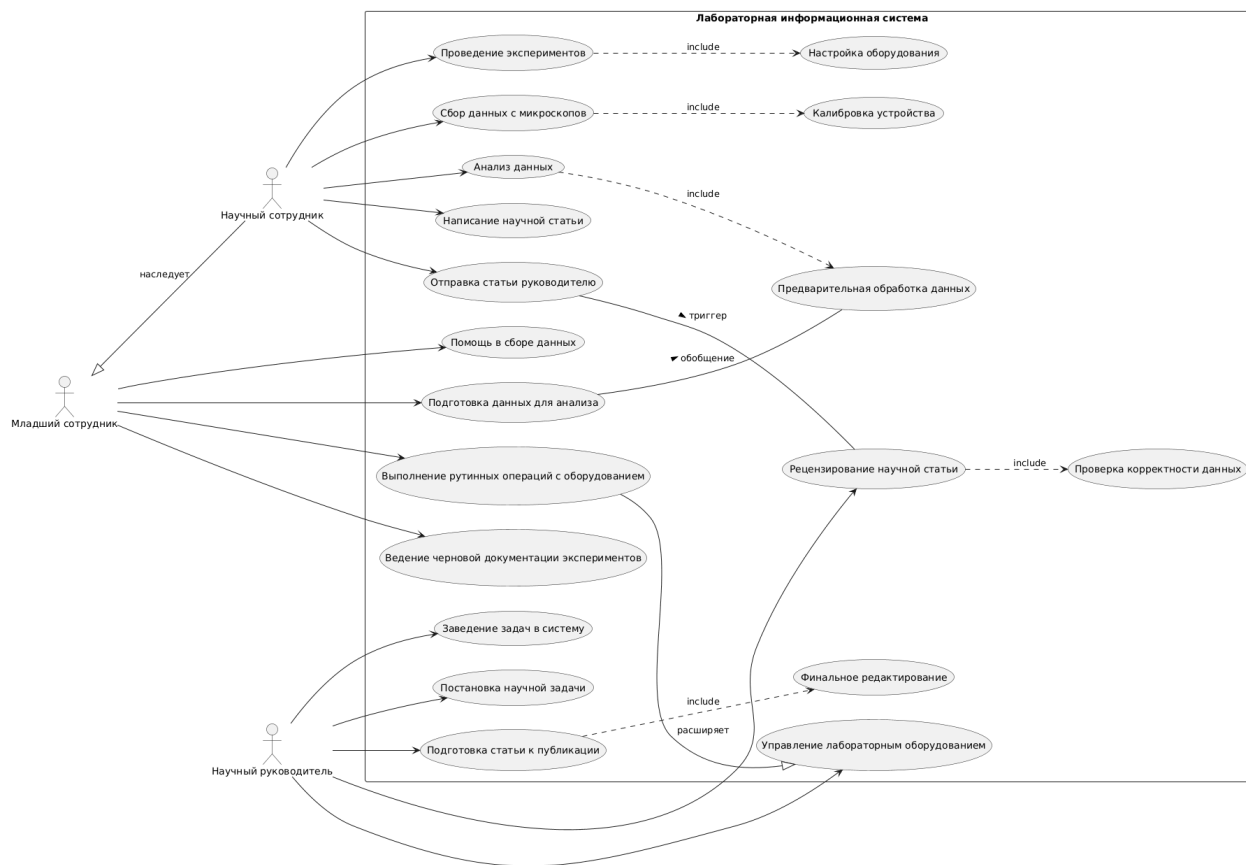


Рис. 8: DeepSeek. Промпт 4

5 Сравнение

Критерии оценки

1. Корректность синтаксиса PlantUML
2. Соответствие стандартам UML
3. Полнота отображения функциональных требований
4. Качество визуализации
5. Логическая целостность диаграмм

	Номер критерия					
Модель	1	2	3	4	5	Всего
Промпт 1						
GPT	10	6	4	7	6	33
DeepSeek	10	5	3	8	6	32
Промпт 2						
GPT	10	6	6	7	7	36
DeepSeek	9	7	6	7	7	36
Промпт 3						
GPT	10	7	8	8	8	41
DeepSeek	5	4	9	6	7	31
Промпт 4						
GPT	10	10	9	9	10	48
DeepSeek	6	7	9	7	8	37

6 Выводы

В ходе выполнения лабораторной работы был сгенерирован код PlantUML для построения UML диаграмм. Для генерации использовались две различные модели: DeepSeek и GPT5, а также 4 промпта с разным уровнем детализации.

По результатам сравнительного анализа результатов генераций были сделаны следующие выводы:

1. Наблюдается зависимость качества сгенерированного кода и соответственно качество самой UML диаграммы от качества и детализации промпта.
2. Вне зависимости от качества промпта модель GPT5 по большинству критериев показывает лучшие результаты, чем модель DeepSeek.
3. Комбинация из модели GPT5 и промпта 4 показала наивысшие результаты по всем критериям оценки.