

## **4.10. Планируемое на первый год содержание работы каждого основного исполнителя проекта**

(включая руководителя проекта)

Руководитель проекта А.П.Крюков:

1. выполнение аналитического обзора современной научно-технической литературы по теме проекта;
- 2 проведение теоретического исследования и предварительного отбора методов машинного обучения для выделения и отбора существенных признаков для наборов данных;
- 3 теоретическое исследование и предварительный отбор методов машинного обучения для совместного анализа разнородных данных с учетом разработанных методов выделения и отбора существенных признаков для наборов данных;
- 4 адаптация существующих и разработка новых методов и алгоритмов выделения и отбора существенных признаков для наборов данных;

- *общее руководство и координация работ по проекту;*
- *подготовка научных статей по результатам исследований;*
- *подготовка промежуточного отчета.*

Е.Б.Постников:

- 1 выполнение аналитического обзора современной научно-технической литературы по теме проекта;
- 4 адаптация существующих и разработка новых методов и алгоритмов выделения и отбора существенных признаков для наборов данных;
- 6 разработка методик интерпретации полученных существенных признаков в терминах предметной области, к которой относится исследуемая система, установления взаимосвязей между полученными существенными признаками и физическими величинами, описывающими данное явление;

- *участие в подготовке научных статей по результатам исследований.*

Ю.Ю.Дубенская:

- 7 создание выборок данных на основе методов Монте-Карло для тестирования в процессе разработки методов, алгоритмов и их программных реализаций;
- 3 теоретическое исследование и предварительный отбор методов машинного обучения для совместного анализа разнородных данных с учетом разработанных методов выделения и отбора существенных признаков для наборов данных;
- 4 адаптация существующих и разработка новых методов и алгоритмов выделения и отбора существенных признаков для наборов данных;
- 5 создание программных нейросетевых моделей на основе разработанных методов и алгоритмов для выделения и отбора существенных признаков для наборов данных;

- *участие в подготовке научных статей по результатам исследований.*

## **4.11. Ожидаемые в конце первого года конкретные научные результаты (форма изложения должна**

дать возможность провести экспертизу результатов и оценить степень выполнения заявленного в проекте плана работы)

- выводы по результатам анализа современной научно-технической литературы по теме проекта, в том числе, по подходам и методам машинного обучения для выделения и отбора существенных признаков данных, совместного анализа разнородных данных, поступающих из нескольких источников, обработки данных наземных экспериментов в области астрофизики частиц;
- наборы данных для тестирования в процессе разработки методов, алгоритмов и их программных реализаций;
- обоснованный выбор нейросетевых моделей поиска аномальных событий на основе состязательных автоэнкодеров и нормализующих потоках;
- результаты теоретического исследования и предварительного отбора методов машинного обучения для выделения и отбора существенных признаков для наборов экспериментальных (обучающих) данных;
- рабочие алгоритмы и нейросетевые модели выделения и отбора существенных признаков для наборов данных;
- программная реализация предварительной версии нейросетевых моделей для выделения и отбора существенных признаков для наборов данных методами машинного обучения;
- методики интерпретации полученных существенных признаков в терминах предметной области, установления взаимосвязей между полученными существенными признаками и физическими величинами, описывающими данное явление;
- предварительный отбор методов машинного обучения для совместного анализа разнородных данных с учетом разработанных методов выделения и отбора существенных признаков данных, в том числе данных изображений и пространственно-временных данных;
- 2 статьи, отражающих промежуточные результаты работы по проекту;
- промежуточный отчет.

## **1.16. Состав научного коллектива**

1. Крюков Александр Павлович - руководитель.
2. Постников Евгений Борисович — ответственный исполнитель.
3. Дубенская Юлия Юрьевна - ответственный исполнитель.
4. Журов Дмитрий Павлович- исполнитель.
5. Власкина Анна Александровна- исполнитель. (замена: Александр Разумов)
6. Гресь Елизавета Олеговна - исполнитель.
7. Волчугов Павел Андреевич - исполнитель.

	Наименование работы	Форма отчета	Исполнитель	Комментарий
1	<p>выполнение аналитического обзора современной научно-технической литературы по теме проекта:</p> <p>а) выделения и отбора существенных признаков для наборов экспериментальных (обучающих) данных;</p> <p>б) совместного анализа разнородных данных, поступающих из нескольких источников, включая, методами, основанные на использовании различных типов автоэнкодеров и сверточных нейросетей;</p> <p>в) поиска аномальных событий на основе состязательных автоэнкодеров и <b>нормализующих потоках</b>;</p> <p>г) обработки данных наземных экспериментов в области астрофизики частиц;</p>	Раздел в отчет,	<p><b>А.Крюков,</b> А.Демичев</p> <p>Е.Постников</p>	<p>В дальнейшем будет опубликован.</p> <p>В части обработки данных наземных экспериментов (п.г)</p>
2	<p>проведение теоретического исследования и предварительного отбора методов машинного обучения для выделения и отбора существенных признаков для наборов данных;</p>	Обзор методов выделения существенных признаков	<p><b>А.Крюков</b> А.Демичев Е.Постников</p>	Методы выделения существенных признаков
3	<p>теоретическое исследование и предварительный отбор методов машинного обучения для совместного анализа <b>разнородных данных</b> с учетом разработанных методов выделения и отбора существенных признаков для наборов данных;</p>	Обзор методов выделения существенных признаков	<p><b>А.Крюков</b> А.Демичев Е.Постников</p>	Методы выделения существенных признаков мультимодальных данных
4	<p>адаптация существующих и разработка новых методов и алгоритмов выделения и отбора существенных признаков для наборов данных</p>			
4.1	Для HiSCORE	Предварительный алгоритм	<b>Ю.Дубенская</b> С.Поляков	
4.2	Для IACT	Предварительный	<b>Е.Гресь</b>	

		й алгоритм		
4.3	Для мультимодального анализа	Предварительны й алгоритм	<b>А.Крюков,</b> Е.Гресь Д.Журов	
5	создание программных нейросетевых моделей на основе разработанных методов и алгоритмов для выделения и отбора существенных признаков для наборов данных;			
5.1	Для HiSCORE	Предварительная НС модель	<b>Ю.Дубенская</b> С.Поляков	
5.2	Для IACT	Предварительная НС модель	<b>Е.Гресь</b>	Включая стерео
5.3	Для мультимодального анализа	Предварительная НС модель	<b>А.Крюков,</b> Е.Гресь Д.Журов	
5.4	Анализ предварительных результатов		Е.Постников П.Волчугов А.Разумов	
6	разработка методик интерпретации полученных существенных признаков в терминах предметной области, к которой относится исследуемая система, установления взаимосвязей между полученными существенными признаками и физическими величинами, описывающими данное явление	Методика интерпретации СП	<b>А.Крюков</b> Д.Журов	
7	создание выборок данных на основе методов Монте-Карло для тестирования в процессе разработки методов, алгоритмов и их программных реализаций;	Наборы данных	<b>П.Волчугов,</b> А.Разумов	
8	Подготовка статей		<b>А.Крюков</b> все участники	DLCP2024

Задачи на октябрь 2024г

Ответственный	Задача	Подзадача	Комментарий
1. А.Крюков А.Демичев	1. Аналитический обзор методов.	а) выделения и отбора СП;	
		б) совместного анализа ММД, включая методы, основанные на автоэнкодерах и сверточных нейросетей;	
		в) поиска аномальных событий на основе состязательных автоэнкодеров и <b>нормализующих потоках;</b>	+редких
	2. Предварительный отбор методов МО для выделения существенных признаков (СП)	а). Общие подходы.	
	3. Предварительный отбор методов МО для анализа разнородных данных (Мультимодальные данные, ММД)	а). Общие подходы.	
3. Е.Постников	1. Аналитический обзор методов	г) обработки данных наземных экспериментов в области астрофизики частиц;	
	2. Предварительный отбор методов МО для выделения существенных признаков (СП)	2.2. Методы для астрофизики частиц и смежных наук.	
	3. Предварительный отбор методов МО для анализа разнородных данных (Мультимодальные данные, ММД)	3.2. Методы для астрофизики частиц и смежных наук.	
2. Ю.Дубенская С.Пляков	4.1 Алгоритмы выделения СП для HiSCORE		
	5.1. Предварительная		

	НС модель выделения СП HiSCORE		
4. Е.Гресь	4.2 Алгоритмы выделения СП для АЧТ	а) Для моно случая. б) Для остерео случая.	
	5.2. Предварительная НС модель выделения СП	а) Для моно случая. б) Для остерео случая.	
5. Д.Журов Е.Гресь	4.3 Алгоритмы выделения СП для мультимодального случая (IACT+HiSCORE) 5.3. Предварительная НС модель выделения СП для мультимодального случая (IACT+HiSCORE)		
6. П.Волчугон 7. А.Разумов	7. Подготовка МК выборки для моделирования.	7.1. Для Стерео 7.2. Для мультимодального случая 7.3. Для HiSCORE	Масштаб $N \sim 10^4$ событий.