УТВЕРЖДАЮ СОГЛАСОВАНО

Заказчик \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(должность, Ф.И.О.) (должность руководителя и наименование

организации-исполнителя)

"\_\_" \_\_\_\_\_\_\_ 200\_ г. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

М.П. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись, фамилия и инициалы

руководителя)

"\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 200\_ г.

М.П.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

НА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКУЮ РАБОТУ

Разработка прогнозов потоков ЗЧ КП

1. Основание для выполнения НИР

В связи с бурным развитием математического, алгоритмического и программного аппарата самообучающихся алгоритмов, появилась возможность взглянуть на проблемы, стоявшими на пути человеческого прогресса, под новым углом. В частности, вопрос прогнозирования состояния космической погоды в околоземном пространстве, предоставляет замечательную возможность применения новых алгоритмов для улучшения качества прогнозов. Поэтому необходимо провести исследование вопроса применимости вышеописанных алгоритмов в рамках прогнозирования космической погоды с целью создания новых математических моделей, описывающих процессы взаимодействия магнитосферы Земли с ионизирующим излучением космоса.

2. Цели и задачи НИР

2.1. Цель НИР

Целью данной НИР является обзор применимости различных методов машинного обучения в вопросе прогнозирования потоков заряженных частиц радиационного пояса Земли.

2.1.1. Исследование принципов (путей) создания

Методы, используемые в данной НИР, охватывают различные методы машинного обучения, что подразумевает использование средств математической статистики, численных методов, методов оптимизации, теории вероятностей, теории графов, различные техники работы с данными в цифровой форме.

Реализация данных методов невозможна без использования электронно-вычислительных машин и языков программирования ввиду большого вычислительного объема, требуемого для осуществления алгоритмов.

2.1.2. Исследование вопросов эксплуатации

В результате выполнения НИР возможно определить важные характеристики космической погоды, имеющие наибольшее влияние на показатели потоков заряженных частиц радиационных поясов Земли, кроме этого, возможно улучшить существующие модели, прогнозирующие данные потоки, в этом случае, данная модель может быть принята к использованию для задач прогнозирования потоков заряженных частиц.

2.2. Задачи НИР

Задачей НИР является построение предсказательной модели, позволяющей прогнозировать потоки заряженных частиц радиационного пояса Земли, принимая на вход показатели, определяющие состояние космической погоды.

2.2.1. Необходимо определить:

Получить доступ максимально возможному количеству источников данных, предоставляющих открытый доступ к историческим и текущим данным по показателям космической погоды. Разделить данные на независимые (показатели космической погоды, состояние радиационных поясов Земли) и зависимые (потоки заряженных частиц).

2.2.2. Необходимо исследовать:

1. Существующие достижения в области прогнозов потоков заряженных частиц;
2. определить среди данных существенные факторы, влияющие на показатели потоков заряженных частиц;
3. выявить наиболее точные модели машинного обучения.

2.2.3. Создать готовую программную реализацию полученного метода прогнозирования для дальнейшего использования.

3. Требования к выполнению НИР

3.1. Провести анализ имеющихся в открытом доступе данных: обработать пропуски в данных, в случае необходимости- провести нормировку данных, определить общие статистические характеристики, осуществить кодировку нечисловых данных(в случае наличия). Разделить данные на зависимые и независимые показатели, а также на обучающие и на тестовые выборки.

3.2. Обучить на предобработанных обучающих данных модели, провести оценку качества на тестовых данных. Сравнить показатели качества различных моделей, выбрать наиболее точную среди полученных.

3.3. Исследовать наилучший показатель качества с точностью существующих моделей.

3.4. Результатами НИР являются количественные сравнения существующих методов машинного обучения применительно к данному вопросу, оценка значимости независимых данных для прогнозирования зависимых показателей.

3.6. Работа по теме заканчивается разработкой программного обеспечения, докладом, в котором должен быть полностью освещена проделанная работа по НИР.

5. Этапы НИР

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование этапа | Отчетная документация | Исполнитель работ | Сроки выполнения работ | |
| Начало | Окончание |
| 1 | Написание абстракта | Абстракт | Котельников А.Б. | 9.04.2018 | 15.04.2018 |
| 2 | Анализ существующих моделей | Отчет | Котельников А.Б. | 16.04.2018 | 31.04.2018 |
| 3 | Получение исходных данных для разработки и тестирования модели | Отчет | Котельников А.Б. | 01.05.2018 | 09.06.2018 |
| 4 | Выбор оптимального алгоритма модели из существующих | Отчет | Котельников А.Б. | 10.06.2018 | 31.06.2018 |
| 5 | Разработка доклада | Доклад | Котельников А.Б. | 01.07.2018 | 31.08.2018 |

6. Требования к разрабатываемой документации

6.1. Отчетная научно-техническая документация разрабатывается в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2001, оформляется в машинном виде и представляется Заказчику за 20 дней до окончания этапа работы.

Вся отчетная документация представляется Заказчику в отпечатанном виде, а также на магнитных носителях.

8. Сроки выполнения НИР

Начало -апрель 2018 г.

Окончание -август 2018 г.