|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  | | --- | | МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ | | ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ | | **«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»** | | **(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)** | | Факультет информационных технологий | |
|  |

Кафедра «Прикладная информатика»

Форма обучения: очная

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ОТЧЕТ**  **ПО ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ** | | |
| Тема: «*Проект информационной системы визуализации данных NASA о метеоритных потоках с использованием СУБД MongoDB»* | | |
|  | | |
| Группа | *181-341* |  |
| Студенты | *\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*  *\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*  *\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*  *\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*  *\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | А.С.Немнонов  А.М.Волосков  Т.А.Островская  Т.А.Костюк  А.А.Иванчихин |
| Оценка работы  Дата | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | 26 января 2021 |
|  |  |  |
|  |  |  |

МОСКВА 2021

СОДЕРЖАНИЕ

[АННОТАЦИЯ 3](#_Toc62607651)

[1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОЕКТЕ 4](#_Toc62607652)

[1.1 Актуальность проекта 4](#_Toc62607653)

[1.2 Цель и задачи проекта 5](#_Toc62607654)

[1.3 Теоретическая и практическая значимость работы 6](#_Toc62607655)

[1.4 План и организация работы 6](#_Toc62607656)

[2 ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ПЛАНЫ УЧАСНИКОВ 9](#_Toc62607657)

[2.1 Участники и их роли 9](#_Toc62607659)

[2.2 Индивидуальные планы участников 9](#_Toc62607660)

[3 СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ 12](#_Toc62607661)

[3.1 Разработка frontend-части приложения 12](#_Toc62607663)

[3.1.1 Под-подглава 12](#_Toc62607664)

[3.2 Разработка backend-части приложения 12](#_Toc62607665)

[3.2.1 Под-подглава 12](#_Toc62607666)

[4 РЕЗУЛЬТАТЫ 13](#_Toc62607667)

[4.1 Доступ к результатам 13](#_Toc62607669)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 15](#_Toc62607670)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 16](#_Toc62607671)

# АННОТАЦИЯ

Для разработки текущего проекта была выбрана тема: «Информационная система визуализации данных NASA о метеоритных потоках с использованием СУБД MongoDB». Предметной областью выбранного нами проекта является изучение и реализация возможностей работы с Node.js, а также с NoSQL СУБД MongoDB.

В результате изучения прикладных инструментов, а также космологических статей о метеоритах, астероидах и МКС, нашей командой было создано интернет-приложение. Любой пользователь, имеющий URL-ссылку на текущее интернет-приложение, может ознакомиться с интерактивными картами (МКС, упавшие метеориты), удобными таблицами космологических данных, а также наглядными графиками. С технической точки зрения, данное веб-приложение разрабатывалось с учетом тесной связи интернет-сервера и репозитория Git.

Ключевые слова: информационная система, NASA, космос, СУБД, MongoDB, Node.js, МКС, астероиды, метеориты.

Отчет состоит из … страниц, содержит … литературных источников и …. приложений.

# ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОЕКТЕ

## Актуальность проекта

Космос привлек внимание людей еще в древности. Сначала они наблюдали за видимыми кометами и планетами, затем, движимые научным интересом, стали изобретать всевозможные приборы, с помощью которых было возможно увидеть гораздо больше. А в философском смысле термин «космос» начинает употребляться уже в период становления первых философских школ Древней Греции. Холодная война и космическая гонка серьезно подстегнули развитие космической отрасли: запустили первые спутники, люди впервые вышли в открытый космос и отправили экспедиции (пока, конечно, без людей) на другие планеты. На текущий момент технологии позволяют людям изучать космос в бо́льших масштабах: изучать изменения космоса во времени, отправлять экспедиции на ближайшие космические объекты для сбора информации и грунта для последующего анализа на Земле, изменять траектории движения комет и даже отправили космический аппарат («Вояджер-1») за пределы Солнечной системы.

Людям по-отдельности довольно затруднительно исследовать такое большое пространство, как космос, поэтому этим занимаются различные объединения людей – коммерческие и государственные компании. Одной из таких компаний является американский NASA (National Aeronautics and Space Administration). Сама компания отвечает на вопрос: «Почему мы исследуем?» следующими словами: «Решая проблемы, связанные с освоением космоса человеком, мы расширяем технологии, создаем новые отрасли и помогаем укреплять мирные связи с другими странами. Любопытство и исследования жизненно важны для человеческого духа, и принятие задачи углубиться в космос пригласит граждан мира сегодня и будущие поколения присоединиться к НАСА в этом захватывающем путешествии» [[1](https://www.nasa.gov/exploration/whyweexplore/why_we_explore_main.html" \l ".X9I05miPnIU)].

По заявлению Майкла Э. Липшуца и Людольфа Шульца в «Энциклопедии Солнечной системы», метеориты важны, потому что они содержат самые старые материалы солнечной системы для исследований и являются образцами широкого диапазона родительских тел – внешних и внутренних – некоторые примитивные, некоторые высокоразвитые. Метеориты регистрируют определенные солнечные и галактические эффекты и дают недоступные иным образом данные, относящиеся к генезису, эволюции и составу Земли [[2](https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/meteorite" \l ":~:text=Meteorites%2C%20the%20%E2%80%9CPoor%20Man's%20Space,some%20primitive%2C%20some%20highly%20evolved)].

В своей работе мы хотим включить не только исследование комет, но и положение МКС на текущий момент времени. Международная космическая станция служит национальной лабораторией по изучению здоровья человека, биологических исследований и материалов, технологическим испытательным полигоном и ступенькой для дальнейшего продвижения в Солнечную систему. НАСА продолжит беспрецедентную работу с коммерческой отраслью и расширит целую отрасль, поскольку частные компании разрабатывают и эксплуатируют безопасные, надежные и доступные коммерческие системы для перевозки экипажа и грузов на Международную космическую станцию ​​и на низкую околоземную орбиту и обратно [[1](https://www.nasa.gov/exploration/whyweexplore/why_we_explore_main.html" \l ".X9I05miPnIU)].

## Цель и задачи проекта

Основной целью, преследуемой куратором и разработчиками данного проекта, является создание удобной и наглядной информационной системы, которая могла бы знакомить пользователей с космосом и данными NASA.

В соответствии с поставленной целью, были выдвинуты следующие задачи:

1. Разработать техническое задание для проекта.
2. Закрепить теоретические основы в каждой из областей знаний, изучаемых участниками проекта.
3. Найти и структурировать «сырые данные», предоставляемые ведомством NASA.
4. Создать виртуальный кластер MongoDB для размещения подготовленных данных о метеоритах и астероидах.
5. Разработать frontend часть приложения.
6. Разработать backend часть приложения, в частности, внедрить API для отслеживания положения МКС.
7. Реализовать работу приложения на стороннем сервере, организовать связь с Git-репозиторием.
8. Создать комплект отчетных материалов по проекту.

## Теоретическая и практическая значимость работы

С теоретической точки зрения, данный проект может послужить стимулом к изучению космосу как для самих разработчиков проекта, так и для пользователей, работающих с данным интернет-приложением. Несомненно, в интернете существуют подобные приложения, однако, наш проект собрал воедино самые интересующие людей области космологии и предоставил возможность бесплатного доступа к бывшим неструктурированным данным.

С практической точки зрения, разработанное интернет-приложение способно лишний раз продемонстрировать достоинства работы с MongoDB, Node.Js и прикладными библиотеками. Данная работа является усовершенствованной версией многих подобных наработок в сети Интернет.

## План и организация работы

Особенностью работы с проектом в данном семестре была обусловлена эпидемиологической обстановкой в стране, поэтому коммуникация всех участников происходила исключительно в дистанционном формате. Исходя из этого, вместо еженедельных очных встреч, между участниками была организована связь в бесплатном проприетарном мессенджере Discord.

Перед началом работы был составлен план-график работы над проектом, где были указаны основные этапы и предполагаемые сроки их выполнения по времени. Все этапы были поделены на 3 условных группы: подготовительный, основной и заключительный. Ознакомиться с созданным планом можно в Таблице 1.

Таблица 1

Общий план-график работы над проектом

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование работ | Кол-во (объем) работ | Сроки работы (начало/  окончание) | Исполнители | Примечание |
| 1. | Организация коммуникации участников проекта. Первичное распределение обязанностей. | 4 ч. | 23.11.2020 –  26.11.2020 | Немнонов А.С. | Подготовительный этап |
| 2. | Создание и оформление Git-репозитория, обучение участников пользованию СУВ. | 5 ч. | 27.11.2020 –  29.11.2020 | Иванчихин А.А. |
| 3. | Создание и оформление таск-трекера. | 5 ч. | 30.11.2020 –  06.12.2020 | Костюк Т.А. |
| 4. | Налаживание работы с куратором в Teams. | 3 ч. | 30.11.2020 –  06.12.2020 | Немнонов А.С. |
| 5. | Ознакомление участников со своими обязанностями, составление индивидуальных планов. | инд. | 30.11.2020 –  06.12.2020 | Немнонов А.С.,  Островская Т.А.,  Костюк Т.А.,  Иванчихин А.А.,  Волосков А.М. |
| 6. | Написание технического задания. | 10 ч. | 07.12.2020 –  13.12.2020 | Островская Т.А. |
| 7. | Сбор данных. | 13 ч. | 14.12.2020 –  20.12.2020 | Островская Т.А. | Основной этап |
| 8. | Обработка и систематизация найденных данных. Создание кластера MongoDB. | 15 ч. | 21.12.2020 –  27.12.2020 | Островская Т.А.,  Немнонов А.С. |
| 9. | Разработка frontend-части приложения. | 50 ч. | 14.12.2020 –  17.01.2020 | Волосков А.М.,  Костюк Т.А. |
| 10. | Разработка backend-части приложения. | 60 ч. | 21.12.2020 –  25.01.2020 | Иванчихин А.А.,  Немнонов А.С. |
| 11. | Тестирование и отладка интернет-приложения. | 10 ч. | 18.01.2020 –  30.01.2020 | Иванчихин А.А., |
| 12. | Создание отчета. | 15 ч. | 26.01.2020 –  30.01.2020 | Островская Т.А.,  Немнонов А.С. | Заключительный этап |
| 13. | Создание сайта проекта (лендинг). | 25 ч. | 18.01.2020 –  30.01.2020 | Волосков А.М.,  Костюк Т.А. |
| 14. | Создание промо видео и видеопрезентации. | 15 ч. | 28.12.2020 –  30.01.2020 | Костюк Т.А. |
| 15. | Разработка презентации в формате PDF. | 13 ч. | 26.01.2020 –  30.01.2020 | Немнонов А.С. |
| 16. | Дизайн и оформление постера. | 12 ч. | 26.01.2020 –  30.01.2020 | Островская Т.А. |
| 17. | Подготовка проекта к сдаче, окончательная проверка документов и приложения. | 24 ч. | 29.01.2020 –  30.01.2020 | Немнонов А.С.,  Островская Т.А.,  Костюк Т.А.,  Иванчихин А.А.,  Волосков А.М. |

# ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ПЛАНЫ УЧАСНИКОВ



## Участники и их роли

В состав команды входят 5 студентов группы 181-341. Роли участников были распределены следующим образом:

1. Немнонов А.С. – тимлид, backend-разработчик.
2. Островская Т.А. – аналитик, ответственный за документацию и дизайн отчетных материалов.
3. Иванчихин А.А. – backend-разработчик, тестировщик, ответственный за Git-репозиторий.
4. Волосков А.М. – главный frontend-разработчик, дизайнер.
5. Костюк Т.А. – ответственный за видеоконтент, младший frontend-разработчик.

## Индивидуальные планы участников

В соответствии с общим планом, каждый из участников заранее составил свой индивидуальный план. Распределение обязанностей между участниками было совершено таким образом, чтобы суммарное количество затраченных часов на них было примерно одинаковым. План представлен в Таблице 2.

Таблица 2

Индивидуальный план участников

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Участник проекта | Кол-во часов | Индивидуальный план |
| Немнонов Андрей Сергеевич | 60 ч. | 1. Организация коммуникации участников проекта.    1. Создание конференции в Telegram.    2. Создание конференции в VK.    3. Создание конференции в Discord, координация и составление расписания еженедельной связи между участниками. 2. Первичное распределение обязанностей между участниками. 3. Налаживание работы с куратором в Teams. 4. Ознакомление со своими обязанностями, составление индивидуального плана. 5. Создание кластера MongoDB на виртуальном облаке.    1. Регистрация на сайте MongoDB.    2. Совместная с аналитиком загрузка данных в кластер. 6. Разработка каркаса приложения, отладка работы простейшего сервера, подключение библиотек и подключение БД к серверу.    1. Инициализация проекта Node.js и подключение библиотек.    2. Написание простого сервера с использованием Express.    3. Создание каркаса с использованием Handlebars. 7. Помощь в написании отчета.    1. Координация команды для того, чтобы команда скинула свои части.    2. Написание содержательной части.    3. Окончательная проверка оформления. 8. Создание презентации в формате PDF. 9. Подготовка проекта к сдаче, окончательная проверка документов и приложения. |
| Островская Тамара Александровна | 55 ч. | 1. Ознакомление со своими обязанностями, составление индивидуального плана. 2. Написание и редакция технического задания для текущего проекта.    1. Поиск информации о правилах оформления ТЗ и соответствию ГОСТу.    2. Создание первой версии и последующая редакция. 3. Поиск данных в различных источниках, в частности, на сайте NASA.    1. Поиск данных в источниках, отличных от NASA.    2. Основной поиск данных на официальном ресурсе NASA [[3](https://data.nasa.gov/)].    3. Обоснование выбора конкретных данных. 4. Сбор и последующая обработка найденных данных, помощь в загрузке их в кластер.    1. Загрузка файлов на локальную машину.    2. Унификация данных, путем преобразования файлов в формат JSON для работы с MongoDB.    3. Очистка данных от выбросов и пустых строк.    4. Совместная загрузка данных с backend-разработчиками. 5. Совместное написание отчета. 6. Оформление постера. 7. Подготовка проекта к сдаче, окончательная проверка документов и приложения. |
| Иванчихин Андрей Александрович | 60 ч. | 1. Работа с Git-репозиторием.    1. Создание Git-репозитория текущего проекта.    2. Оформление веток и элементов работы Git.    3. Обучение прочих участников основам работы с Git. 2. Ознакомление со своими обязанностями, составление индивидуального плана. 3. Разработка backend-части приложения на основе раннее созданного каркаса.    1. Отладка работы базы данных MongoDB.    2. Подключение API для мониторинга нахождения МКС на карте Земли.    3. Создание таблицы с данными для вывода списка метеоритов и астероидов.    4. Дополнительное создание фильтров для упавших метеоритов.    5. Создание интерактивной карты для метеоритов. 4. Тестирование и отладка интернет-приложения. 5. Подготовка проекта к сдаче, окончательная проверка документов и приложения. |
| Волосков Артем Михайлович | 55 ч. | 1. Ознакомление со своими обязанностями, составление индивидуального плана. 2. Разработка frontend-части приложения с согласованием тимлида и младшего frontend-разработчика.    1. Создание первичного дизайна сайта в Adobe Photoshop CC 2019.    2. Создание логотипа сайта.    3. Написание каркаса сайта с использованием Bootstrap.    4. Подключение JS-скриптов.    5. Адаптация сайта для кроссплатформенного доступа. 3. Создание сайта проекта (лендинг).    1. Согласование с backend-разработчиками.    2. Создание первичного дизайна сайта, согласование с дизайнером постера.    3. Разработка сайта с использованием CSS и JS. 4. Подготовка проекта к сдаче, окончательная проверка документов и приложения. |
| Костюк Татьяна Александровна | 50 ч. | 1. Создание и оформление таск-трекера для команды с согласованием тимлида и других участников. 2. Ознакомление со своими обязанностями, составление индивидуального плана. 3. Помощь в разработке frontend-части приложения.    1. Поиск данных и интересных фактов о космосе и падении метеоритов.    2. Наполнение главной страницы текстовым контентом.    3. Поиск иллюстраций для сайта. 4. Помощь в разработке сайта проекта (лендинга). 5. Работа с видеоматериалом.    1. Сбор информации для создания промо-ролика.    2. Монтаж и обработка промо-видео.    3. Согласованное с остальными участниками создание видеопрезентации. Монтаж и обработка. 6. Подготовка проекта к сдаче, окончательная проверка документов и приложения. |

# СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ



## Разработка frontend-части приложения

### Под-подглава

Тут работает Артем. Описать CSS, JS, HTML работу. Описать, что использовалось в бутстрапе. Описать остальные технологии. Описать работу адаптации к мобилкам.

## Разработка backend-части приложения

### Под-подглава

Тут работает Андрей. Обосновать выбор ЯП, выбор библиотек, выбор сервера. Описать работу МКС. Описать работу метеоритов. Описать работу астероидов.

**Просьба: разбивайте подглавы на под-подглавы (использовать ЗАГОЛОВОК 3)!**

# РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате работы была создана информационная система для визуализации данных NASA о метеоритных потоках с использованием MongoDB. Также были реализованы дополнительные функции, такие как:

* отслеживание текущего положения МКС на карте Земли;
* дополнительная визуализация в виде интерактивных графиков;
* интересная информация о космосе;
* прямая трансляция с борта МКС;
* вывод астероидов (NEO) в отдельную таблицу.

Получившаяся информационная система имеет большие перспективы развития в будущем. По замыслу разработчиков, далее могут быть реализованы такие функции, как:

* фильтрация больших данных об астероидах;
* демонстрация космонавтов, находящихся прямо сейчас на борту МКС;
* позиции Солнца и Луны относительно горизонта с учетом местоположения;
* трансляции текущего расположения звезд и планет на небе с учетом местоположения;
* информация о магнитных бурях.



## Доступ к результатам

* Ссылка на Git-репозиторий проекта: <https://github.com/AndreiAvinov/MeteorMap>
* Ссылка на главное интернет-приложение: <http://js.andreiavinov.xyz/>
* Ссылка на сайт о проекте (лендинг): <http://pd-2020-1.std-1273.ist.mospolytech.ru/>
* Ссылка на таск-трекер: <https://trello.com/b/TlnLyQHF/nasa-site>

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изначальный выбор темы данного проекта был вызван изучением NoSQL СУБД MongoDB, а также интересом к изучению космоса. При поиске необходимых данных было выяснено, что ведомство NASA содержит в открытом доступе обширное количество данных о различных космических объектах, миссиях и проводимых исследованиях. Поэтому при углублении в проект было принято решение расширить количество данных и, соответственно, количество функций, ожидаемых в итоговой информационной системе. Помимо этого, была определена важность изучения космоса и космических объектов в целом.

В процессе реализации данного проекта студенты, на основе пройденных дисциплин, продолжили изучать, закреплять и улучшать полученные ранее навыки: работа с программной платформой Node.js, СУБД MongoDB, применение свободного набора инструментов для создания сайтов Bootstrap, работа с распределенной системой управления версиями Git. Помимо этого, в данном проекте было уделено огромное внимание технической документации, необходимой для создания информационной системы.

В итоге была создана работающая информационная система, позволяющая пользователям в доступной форме ознакомиться с данными о космических объектах, предоставляемыми ведомством NASA, поближе познакомиться с МКС и просматривать прямую трансляцию с борта.

На данном этапе работа над проектом не завершена, он имеет хорошую перспективу для развития, о чем было сказано выше. С результатами проекта (основное интернет-приложение, видеоконтент, постер) можно ознакомиться, перейдя по ссылкам, также указанным выше.

# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Why we explore – NASA – [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.nasa.gov/exploration/whyweexplore/why\_we\_explore\_main.html#.YBCmreiPnIW (Дата обращения: 27.01.2020)
2. Meteorite – an overview – ScienceDirect – [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://clck.ru/SyHnA (Дата обращения: 27.01.2020)
3. Open Data Portal – Nasa – [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://nasa.github.io/data-nasa-gov-frontpage/ (Дата обращения: 27.01.2020)