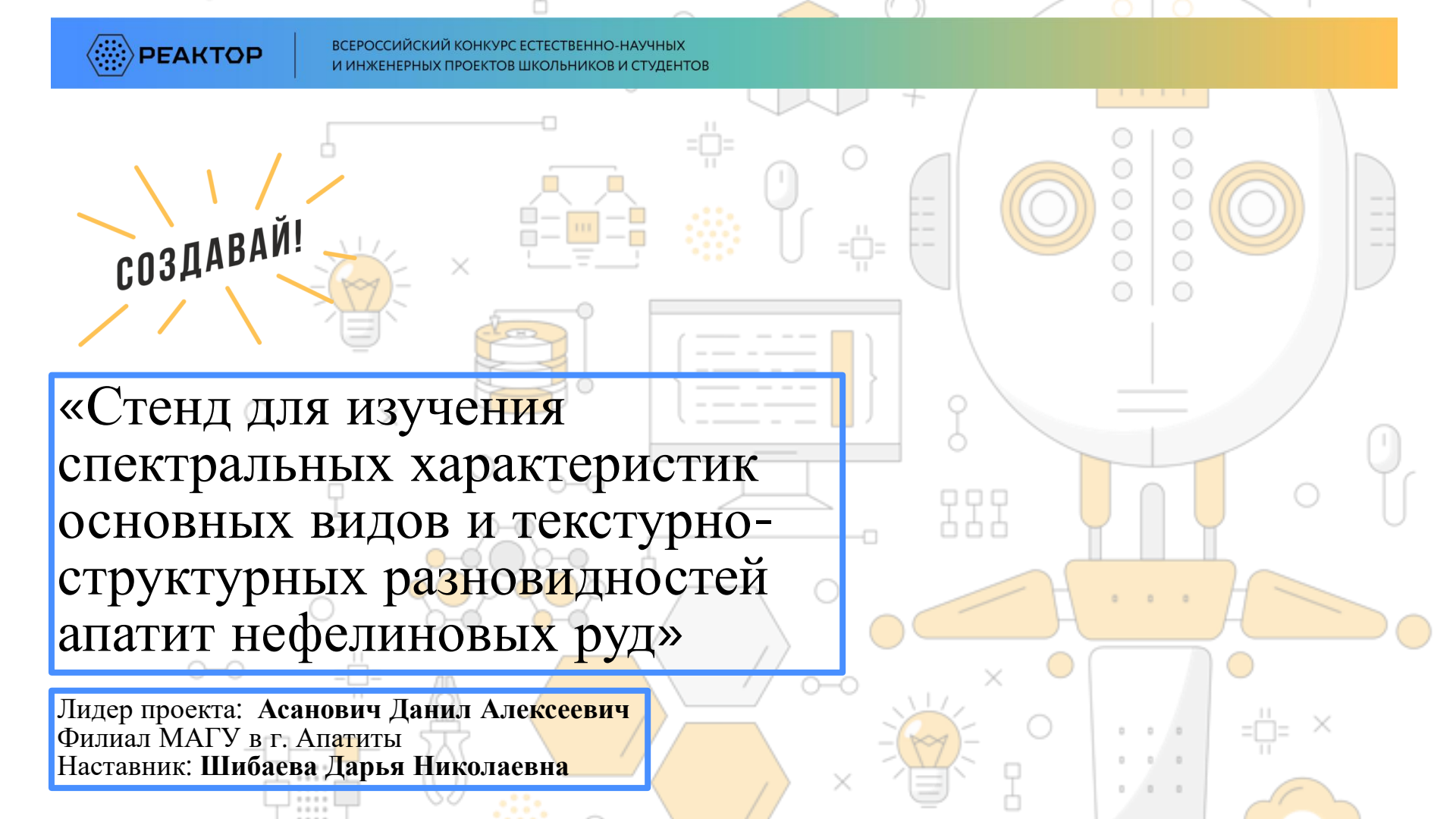




СОЗДАВАЙ!

**«Стенд для изучения
спектральных характеристик
основных видов и текстурно-
структурных разновидностей
апатит нефелиновых руд»**

Лидер проекта: Асанович Данил Алексеевич
Филиал МАГУ в г. Апатиты
Наставник: Шибаета Дарья Николаевна

Замысел

- Разработать стенд для исследования кернового материала разведочных скважин, разрабатываемых месторождений Хибинского массива.
- Автоматизировать процесс измерения всей исследуемой поверхности.
- Сформировать базу данных фотографий поверхности кернового материала при естественном освещении и под воздействием УФ-излучения.

Результаты изучения спектральных характеристик основных видов и текстурно-структурных разновидностей апатит-нефелиновых руд на разработанном стенде позволят выбрать источник возбуждения светового потока люминесценции и спектральную область его регистрации, обеспечивающих наилучшую идентификацию апатита в минеральной смеси апатит-нефелиновых руд Хибинского массива

Конкуренты

Ближайшими аналогами являются:
Серия координатных столиков Mikropack XYZ

- + Пространственное позиционирование по осям XYZ, программное обеспечение
- Отсутствие возможности работы с ультрафиолетов

Боксы исследования керна UPV-10/75

- + возможность работы с УФ лампами двух диапазонов, простота использования
- отсутствие автоматизации процесса, невозможность точного позиционирования материала



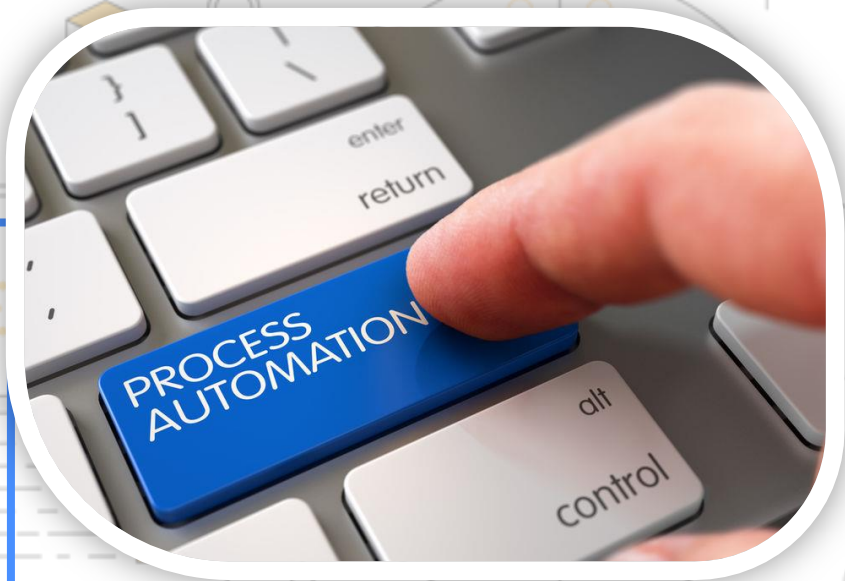
Тема

В чём отличие разработанного изделия от выполненных предшественниками?

Основные преимущества нашего изделия:

+ Полная автоматизация процесса и точное позиционирование образца по осям XY

+ Синхронизирование монохроматора и фотокамеры для определения минерала и его спектральных характеристик

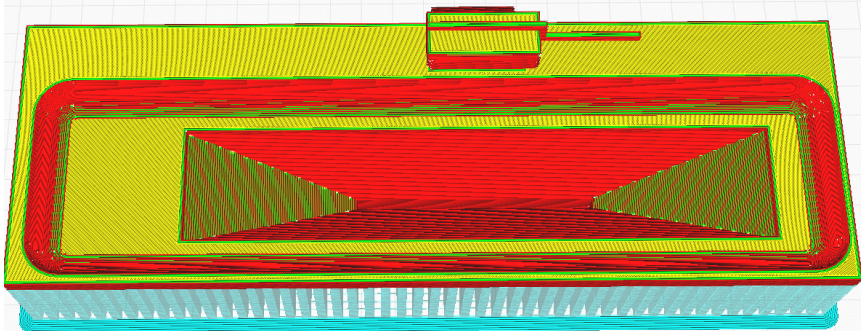
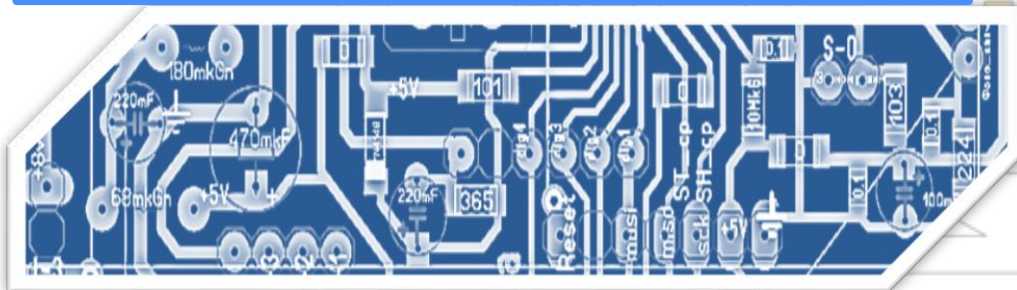
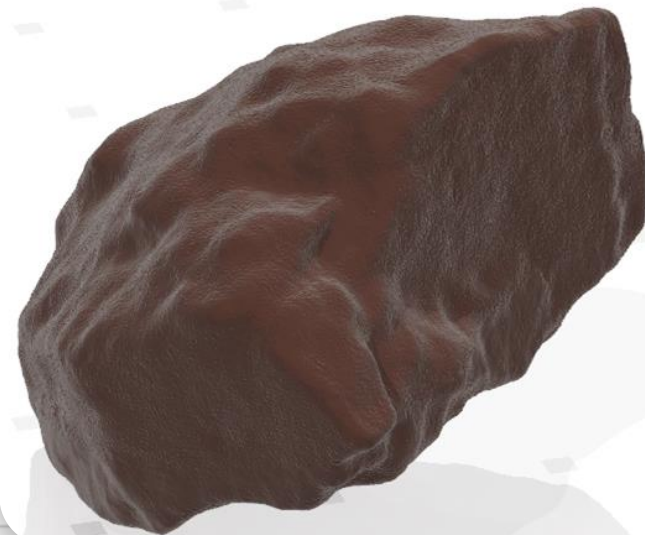


Монохроматор



Идея

Для достижения задуманного необходимо применить навыки 3д моделирования, конструирования электронных плат, а так же освоить и углубить знания в оптике.



В процессе выполнения работ применялись технологии 3д печати, лазерной резки на ЧПУ.

План

1. Выбор источников первичного излучения на основе анализа литературных данных о методах возбуждения люминесценции апатита
2. Создание 3 д модели измерительной камеры
 - 2.1. Разработка схемы устройства, коллимирующего поток первичного УФ-излучения (выбор геометрии и материала):
 - минимизирующего потери интенсивности потока первичного излучения;
 - формирующего из первичного потока УФ-излучения – линию.
 - 2.2. Разработка системы перемещения исследуемого образца, обеспечивающей его точное позиционирование и перемещение в пространстве измерительной камеры
 - 2.3. Расположение устройства регистрации вторичного обеспечивает оптимальные размеры регистрационного пятна при достижении высокой точности измерения светового потока люминесценции.
3. Создание физической модели измерительной камеры

План

4.Создание электронной системы перемещения кернового материала в пространстве измерительной камеры и системы управления установкой

5. Разработка программного обеспечения для системы перемещения кернового материала в пространстве измерительной камеры, позволяющего:

- регулировать шаг и скорость перемещения измерительного столика с исследуемым образцом по осям абсцисс и ординат через зону облучения первичным излучением и регистрации вторичного излучения посредством световода;

- автономно работать по сценариям, задаваемым пользователем

6. Разработка программного обеспечения для анализа видеоизображения с камер системы видеонаблюдения, позволяющего обрабатывать и хранить информацию о

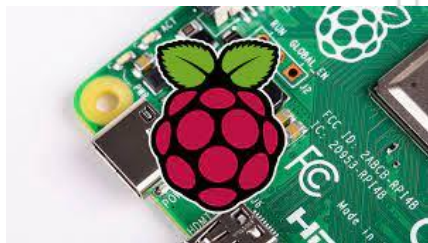
- RGB-характеристиках светового потока люминесценции, необходимую для проведения сравнительного анализа природной текстуры руды, учитывающей включения полезного минерала, и цвета свечения, возникающего в результате взаимодействия ее поверхности с излучением;

- количественной составляющей люминесцирующей поверхности, в общем объеме поверхности исследуемого образца.



Ресурсы

A AUTOCAD



- Создание трехмерной модели станда - система автоматизированного проектирования AutoCAD
- Создание элементов конструкции станда - 3D-принтер
- Регистрация спектров светового потока люминесценции - монохроматор MS2001i и оптоволоконный кабель
- Комплектующие системы перемещения кернового материала - шаговые двигатели, линейные и резьбовые направляющие, подшипники, ходовые винты, концевые выключатели)
- Комплектующие системы управления системой перемещения кернового материала - драйверы шагового двигателя A4988, плата ArduinoNano с микроконтроллером ATmega328)
- Источники первичного излучения (возбуждения светового потока люминесценции) - ультрафиолетовая лампа серии MiniMAX™ модель UV-5A (365nm) и модель UV-5 DB ()
- Контроль за ходом исследований кернового материала, анализ местоположения, размеров области и цвета зарегистрированного свечения пород и минералов - видео-камера ночного видения WaveShare
- Управление стандом пользователем и обработка фотографий с камеры - микрокомпьютер Raspberry pi 3 model B

Команда



Научный руководитель:

Шибаета Дарья Николаевна

к.т.н, заведующий научно-исследовательской лабораторией «Моделирование технологических процессов добычи и переработки полезных ископаемых» филиала МАГУ в городе Апатиты

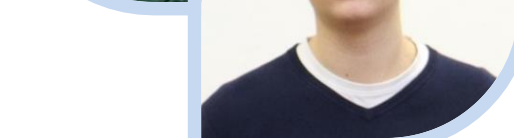


Члены проектной команды:

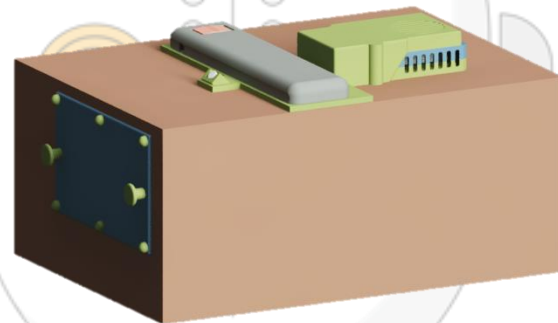
Асанович Данил (лидер) студент 4 курса филиала МАГУ г. Апатиты - Создание измерительной камеры установки для изучения спектральных характеристик основных видов пород и текстурно-структурных разновидностей апатит-нефелиновых руд на базе монохроматора

Заболотный Владислав - студент 4 курса филиала МАГУ г. Апатиты – Анализ методов возбуждения люминесценции апатита, подбор устройств регистрации люминесценции с использованием монохроматора

Роман Воронин - студент 2 курса филиала МАГУ г.Апатиты – Создание системы управления установкой и разработка программного обеспечения для изучения спектральных характеристик основных видов пород и текстурно-структурных разновидностей апатит-нефелиновых руд на базе монохроматора



Этапы работы

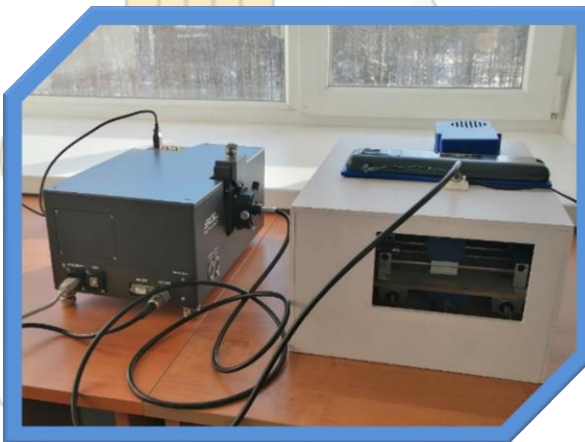
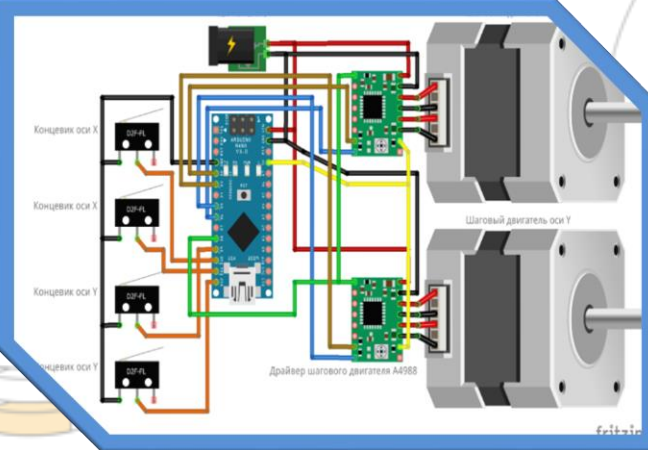


Площадка реализации проекта:
Научно-исследовательская лаборатория «Моделирование технологических процессов добычи и переработки полезных ископаемых» филиала МАГУ в городе Апатиты

Выбор источников
первичного излучения на
основе анализа
литературных данных о
методах возбуждения
люминесценции апатита

Создание измерительной
камеры установки для
изучения спектральных
характеристик основных
видов пород и текстурно-
структурных
разновидностей апатит-
нефелиновых руд на базе
монохроматора

Этапы работы

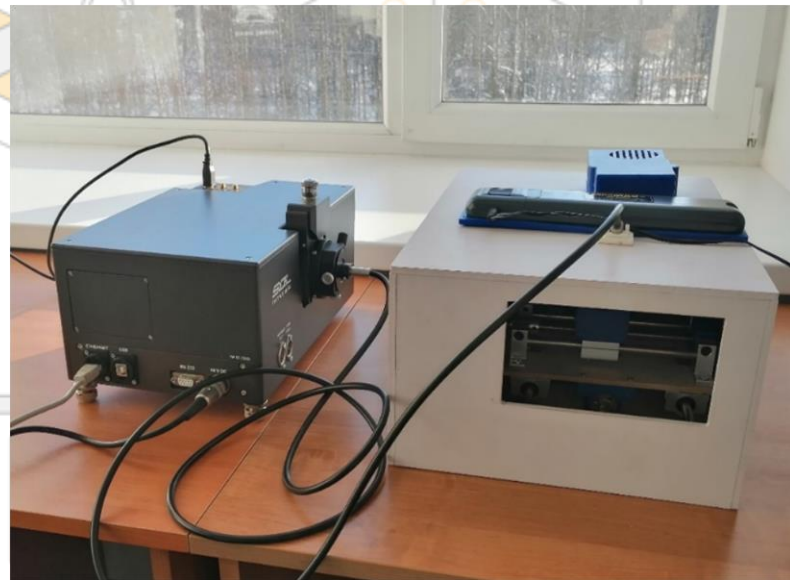
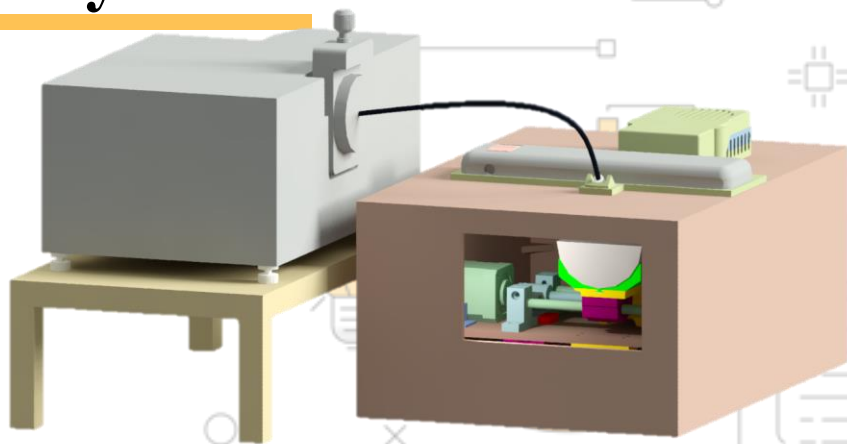


Разработка системы перемещения крнвого материала в пространстве измерительной камеры

Создание электронной системы перемещения крнвого материала в пространстве измерительной камеры и системы управления установкой

Разработка программного обеспечения для системы перемещения крнвого материала в пространстве измерительной камеры и системы управления установкой

Результаты



Разработан стенд для изучения спектральных характеристик основных видов и текстурно-структурных разновидностей апатит-нефелиновых руд, система перемещения которого позволяет проанализировать поверхность зерна в автоматическом режиме за один измерительный цикл.

Использование двух систем регистрации (монокроматора и видео-камеры) способствует формированию базы данных об встречающихся породных разновидностях, характерных для апатит-нефелиновых руд Хибинского массива и взаимодействию их с УФ-излучением

Перспективы

Результаты изучения спектральных характеристик основных видов и текстурно-структурных разновидностей апатит-нефелиновых руд на разработанном стенде позволят выбрать источник возбуждения светового потока люминесценции и спектральную область его регистрации, обеспечивающих наилучшую идентификацию апатита в минеральной смеси апатит-нефелиновых руд Хибинского массива, используемый для разработки прототипа устройства – зонда для опробования буровзрывных скважин на карьере

