



БОЛЬШИЕ ВЫЗОВЫ

ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС
НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ



Региональный трек
Всероссийского конкурса
научно-технологических проектов

«БОЛЬШИЕ ВЫЗОВЫ»

направление

Освоение Арктики и Мирового океана

название работы

**Автоматизированный поворотный
предметный столик
поляризационного микроскопа**

участник(и)

Шохин Илья Георгиевич

#большиевызовы
#МГК

г. Москва
2021

mgk.olimpiada.ru

Исполнитель	Исполнитель	Руководитель Проекта	Руководитель Проекта
<p><u>Шохин Илья</u>, ученик 11 «А» ГБОУ СОШ №2065</p>	<p>Багинская Анна, ученик 11 «А» ГБОУ СОШ №2065</p>	<p><u>Дмитрий Борисов</u>, к.г.-м.н. старший научный сотрудник Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН</p>	<p><u>Айдар Хадисович Ахметшин</u> учитель математики ГБОУ СОШ №2065</p>
<p>Проектирование, изготовление и сборка основных элементов установки и испытательного стенда</p>	<p>Создание программы на G-code для работы установки, настройка прошивки для Arduino, подбор и настройка электронных компонентов</p>	<p>1. Научное сопровождение 2. Обеспечение ресурсами</p>	<p>1. Организованное сопровождение 2. Обеспечение информационными ресурсами</p>

ВВЕДЕНИЕ

Дно океанов и морей

покрыто мощным слоем осадков, которые состоят из продуктов разрушения горных пород на континентах, а также останков мельчайших морских организмов.

Изучение состава и свойств донных осадков важно для планирования деятельности человека в Мировом океане и изучения истории нашей планеты

Наиболее распространенным методом изучения состава донных отложения является исследование осадков под поляризационным микроскопом



Gingras et al. Bioturbation: Reworking Sediments for Better or Worse // Oilfield Review, 2014/2015. V. 26. No. 4. P. 46-58.

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ

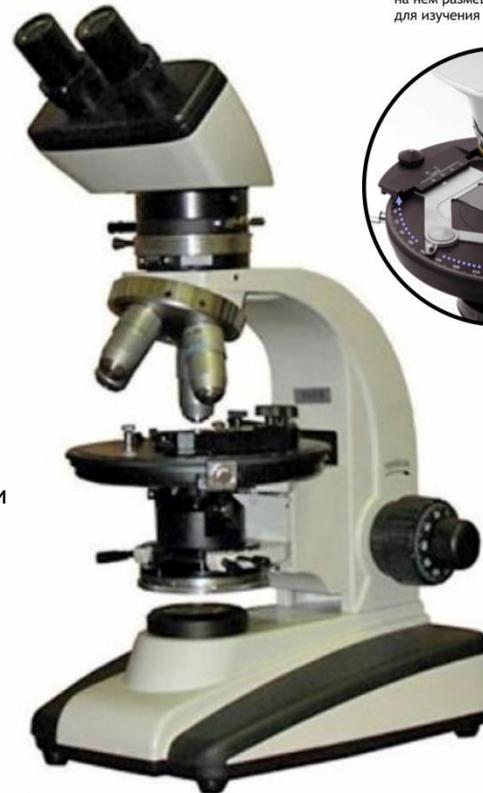
Изучение геологических микропрепаратов под микроскопом – очень трудоемкий и вредный для глаз процесс

Нельзя увидеть весь микропрепарат целиком, только отдельные области

Высоко влияние человеческого фактора при оценке состава осадков

Низкая степень автоматизации при изучении геологических микропрепаратов

Поляризационный микроскоп БИОМЕД 5П



поворотный предметный столик микроскопа на нем размещаются микропрепараты для изучения

ЦЕЛЬ:

Создание автоматизированного решения для поворотного предметного столика с поляризационным микроскопом Биомед-5П.

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ:

- проектирование, изготовление и сборка основных конструктивных элементов автоматизированной установки и испытательного стенда.
- подбор, подключение и настройка основных электронных компонентов
- создание программы для управления работой автоматизированного столика микроскопа

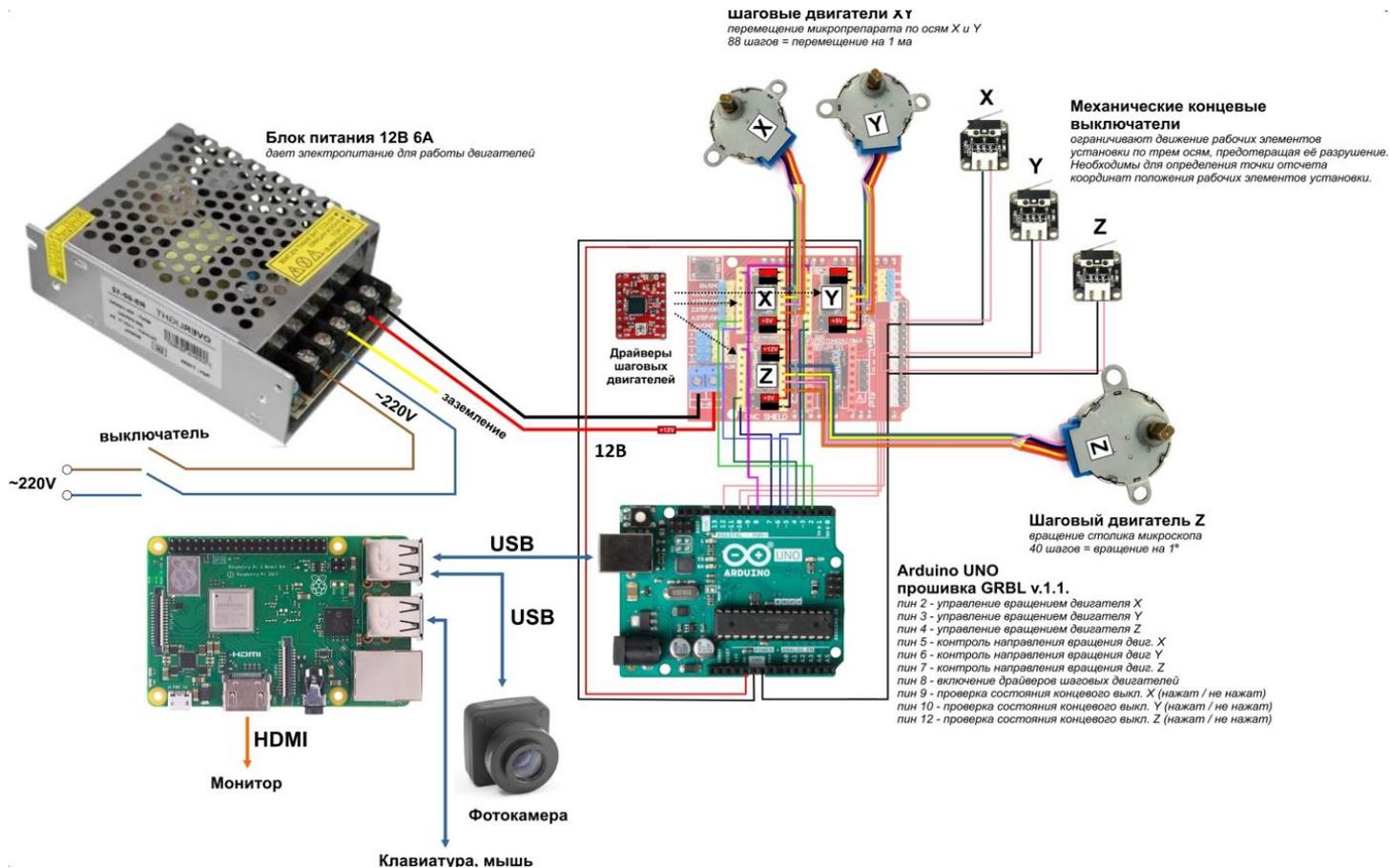
ВТОРОСТЕПЕННЫЕ ЗАДАЧИ:

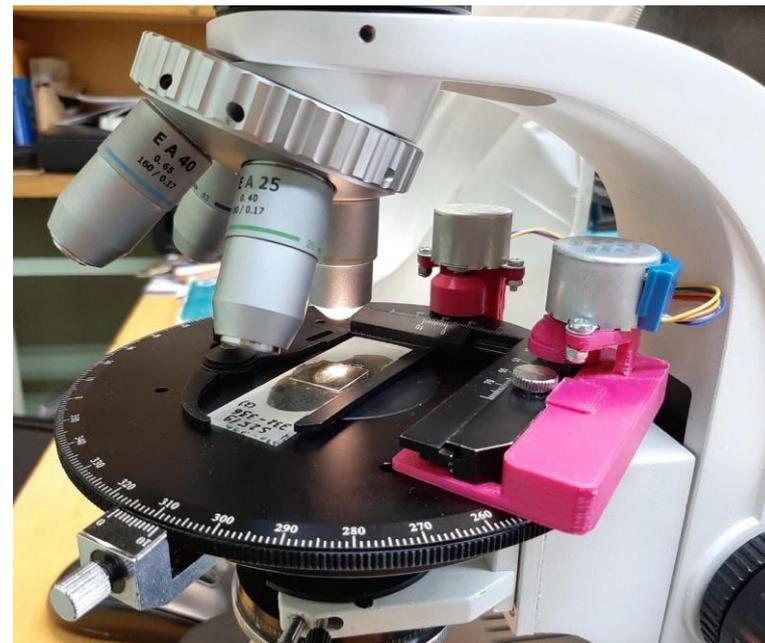
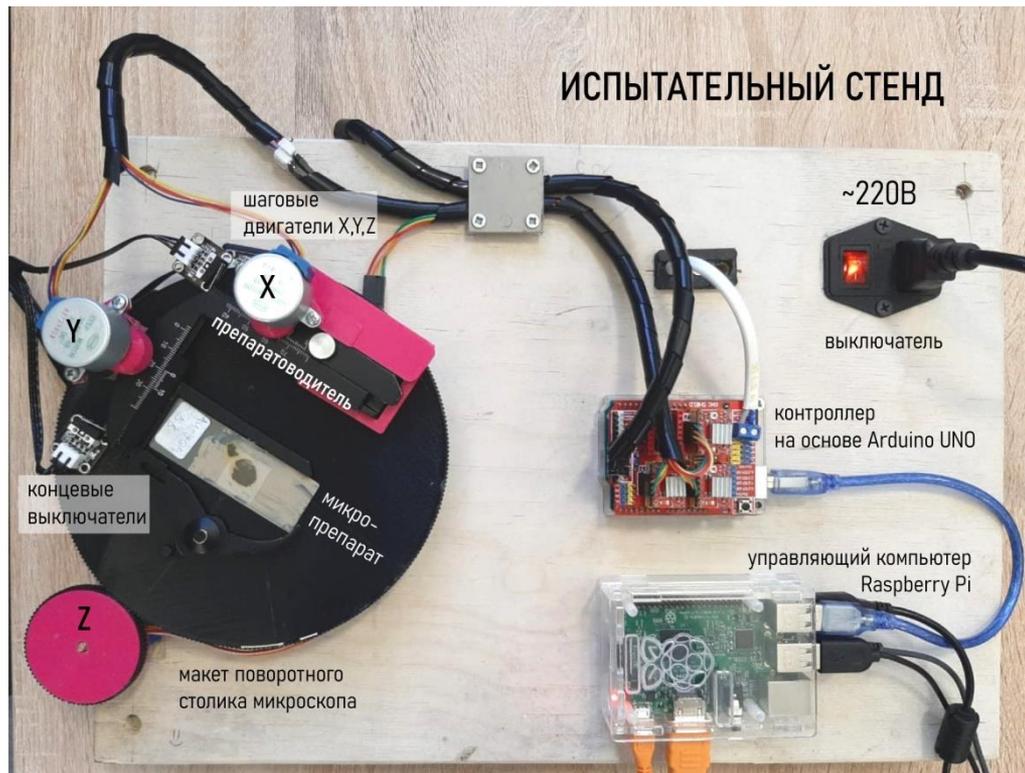
- оптимизация программы (G-code) для управления ЧПУ-установками
- усовершенствование механизма препаратоводителя
- подбор более качественных материалов (зубчатые ремни) и компонентов (концевые выключатели, драйвера, фотокамера)
- мультифокусное сканирование



АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ АНАЛОГОВ

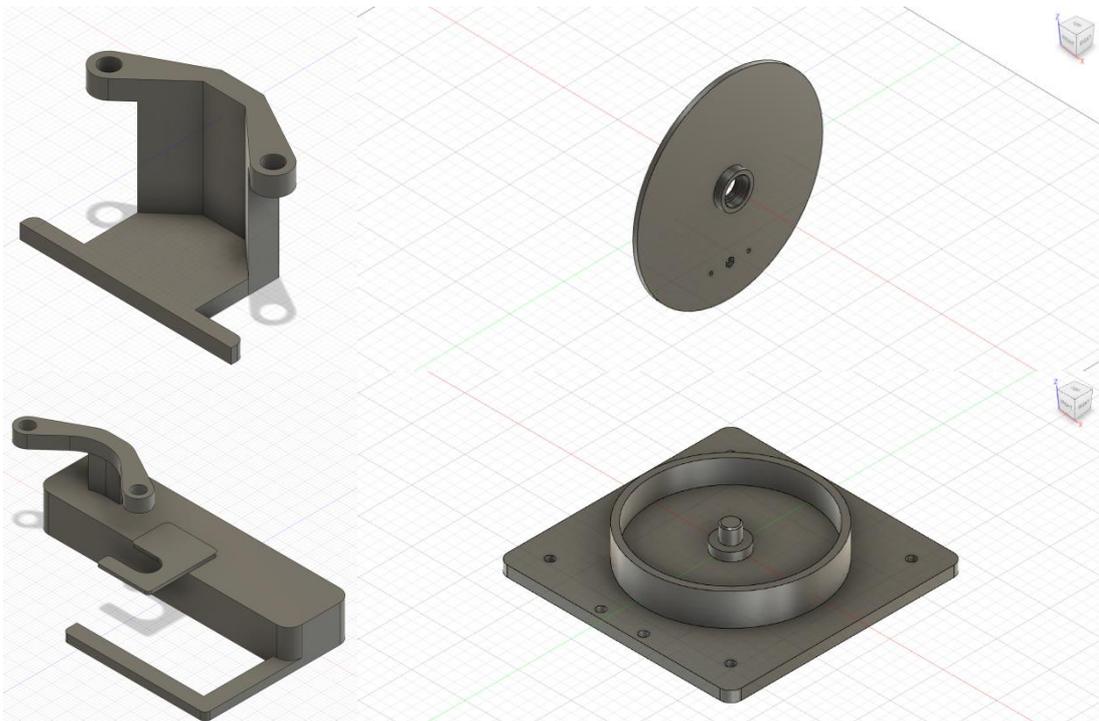
	Epson Perfection V850	Автоматическая цифровая система анализа микропрепаратов Vision Slide	Цифровой сканер микропрепаратов Leica Aperio AT2	Автоматическая цифровая система сканирования микропрепаратов Leica Aperio VERSA	Автоматизированный предметный столик (данный Проект)
Цена	68 000 - 87 990 руб. по данным Yandex.Market на 30.01.2021	не доступна	> 4 500 00 руб.	> 4 000 000 руб.	9000 руб. – без стоимости (микроскопа и цифровой камеры), ~150 000 руб. с микроскопом Биомед-5П и цифровой камерой
Размер пикселя	2,6-4 мкм/пиксель (до 2 мкм/пикс. с интерполяцией)	до 0,25 мкм/пикс.	до 0,25 мкм/пикс.	до 0,25 мкм/пикс.	до 0,25 мкм/пикс.
Получение изображения в поляризованном свете	-	-	-	-	+
Вращение микропрепарата	-	-	-	-	+
Совместимость с микроскопами	не требует наличия микроскопа	работает только с микроскопами MicroOptix	не требует наличия микроскопа	работает только с определенной моделью микроскопа	работает с микроскопами производства ЛОМО, Биомед, Альтами
Время сканирования одного препарата	до 4 мин	до 2 мин	до 155 с	206 с	до 60 мин (с учетом вращения столика)
Мультифокусное сканирование	-	+	-	+	находиться в доработке
Автоматическая подача микропрепаратов	-	+	+	+	-
Страна производитель	Япония	Австрия	США	США	Россия



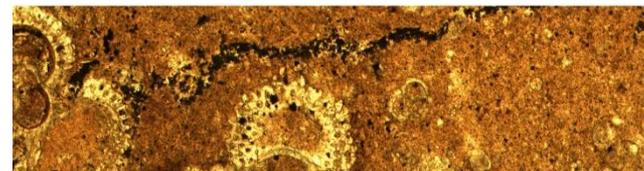
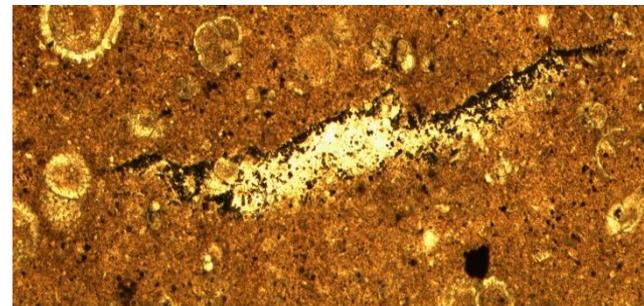


Испытание работы прототипа на микроскопе Биомед 5П

Построение 3D-моделей в Autodesk Fusion 360 Основных деталей установки



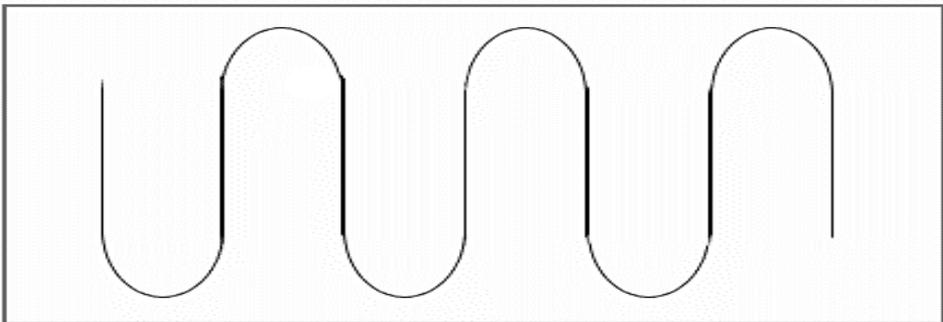
Фрагменты фотопанорам, полученных с помощью прототипа автоматизированного столика



Скриншот интерфейса программы NCmanagement, демонстрирующий оптимизацию G-code программы. В центре экрана отображается графическое представление траектории движения инструмента, состоящее из трех последовательных U-образных элементов. В нижней части экрана отображается исходный G-code программы, который был оптимизирован.

Интерфейс программы NCmanagement включает меню (Файл, Правка, Вид, Работа, Расчет, Настройки, Помощь) и панель инструментов. В левой панели отображены элементы управления: Стойка ЧПУ, Программы (выбрано new.nc), Инструменты, Заготовка, Деталь, Доп. элементы. В нижней панели отображены координаты: Стойка, Геом...

Графическое представление траектории движения инструмента:



Программа: C:\new.nc Строк: 39

```

%
N0001 (karri)
N0003 G00 X0 Y0
N0005 G01 Z10 F800
N0007 M03
N0009 M07
N0011 T10 M06 S18000
N0013 G00 X94.4265 Y269.4434 Z20.0000
N0015 G00 X94.4265 Y269.4434 Z20.0000
N0017 G01 X94.4265 Y269.4434 Z0.7500 F600.00
N0019 G03 X94.4265 Y127.5566 I71.7372 J-70.9434 F2500.00
N0021 G02 X95.8685 Y123.8711 I-3.5551 J-3.5158

```

Меню - правая кл. мыши; Ctrl|Alt|Shift - динамика |0, -0.00, -187.80, -0.00 (187.80) 474.19, 344.82, z

PETG пластик

PETG пластик Bestfilament для 3D принтера новое слово в мире 3D-печати. Этот материал подходит для работы на принтерах различных марок. Он безопасен для человека. Прочный материал, идеально подходит для высоких нагрузок.

Преимущества PETG пластика Bestfilament:

1. Очень прочный филамент;
2. Сцепление слоев беспрецедентно;
3. Детали из этого материала долговечны;
4. Первокласное сырье для производства обеспечивает качество, сопоставимое с дорогими европейскими аналогами;
5. Подходит для большинства FDM принтеров.

PETG – это износостойкий сополиэфир (комбинация). PET означает полиэтилентерефталат, а G говорит о том, что он модифицирован гликолем для большей долговечности. Прочный материал, исключительно крепкий и без запаха при печати.

Применение автоматизированной линии контроля качества гарантирует отклонение диаметра прутка в пределах одной катушки не более 0,02 мм.



Критерий	Результат	
	Прошлый год	Нынешний год
Цена	9000 руб. – без стоимости (микроскопа и цифровой камеры), ~150 000 руб. с микроскопом Биомед-5П и цифровой камерой	10 600 руб. – без стоимости (микроскопа и цифровой камеры), ~150 000 руб. с микроскопом Биомед-5П и цифровой камерой
Время сканирования одного препарата	до 60 мин (с учетом вращения столика)	до 32 мин (с учетом вращения столика)
Мультифокусное сканирование	-	<i>находиться в доработке</i>
Получение изображения в поляризованном свете	+	+
Размер пикселя	до 0.25 мкм/пикс.	до 0.25 мкм/пикс.
Автоматическая подача микропрепаратов	-	-

1. **Автоматизация цифровой микроскопии:** сайт компании West-Medica [Электронный ресурс]. 2019. URL: <http://wm-vision.ru/ru/product/slide> (дата обращения 16.12.2019)
2. **Как работать со световым микроскопом:** [Электронный ресурс] учеб. пособие / Ф. М. Кэррил; (перевод с английского и под редакцией И. Я. Барского, М. М. Аптинова), С. А. Бабушкин. - М.: Вест Медика, 2010. 112 с. (дата обращения 16.12.2019)
3. **Техническая характеристика принтера Epson Perfection V850: сайт компании Epson** [Электронный ресурс]. 2019. URL: <https://epson.com/For-Work/Scanners/Photo-and-Graphics/Epson-Perfection-V850-Pro-Photo-Scanner/p/B11B224201> (дата обращения 16.12.2019)
4. **Технические характеристики сканеров микропрепаратов Leica:** сайт компании Leica [Электронный ресурс]. 2019. URL: <https://www.leicabiosystems.com/digital-pathology/scan/> (дата обращения: 18.12.2019)
5. **Цифровой сканер микропрепаратов:** [Электронный ресурс] // Википедия : свободная энцикл., 2016. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Цифровой_сканер_микропрепаратов (дата обращения: 18.12.2019)
6. **Инструкция по использованию G-code:** [Электронный ресурс] URL: <https://top3dshop.ru/blog/g-code-manual-instruction.html> (дата обращения 01.12.2021)
7. **Материаловедение. Технология композиционных материалов:** [Электронный ресурс] URL: <https://wobook.ru/book/440148-materialovedenie-texnologiya-kompozicionnyx-materialov-uchebnik-kobelev-anatolij-germanovich-sharono> (дата обращения 06.12.2021)

