



МОБУ СОШ "Центр Образования Кудрово"

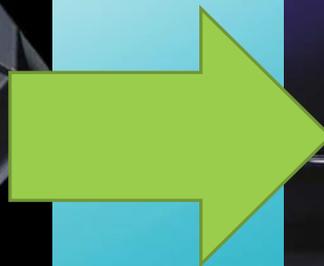
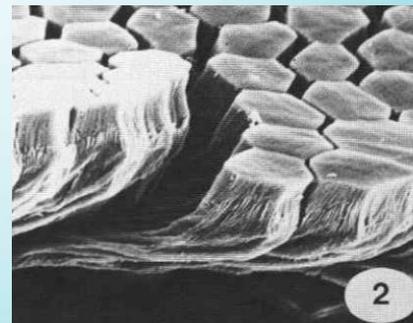
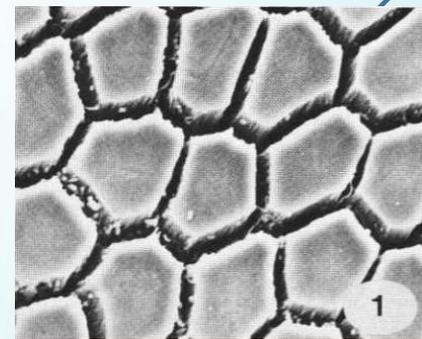
**РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ РЕЛЬЕФА
ПРОТЕКТОРА ДЛЯ ЭЛЕКТРОМОБИЛЯ НА
ОСНОВЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МОРФОЛОГИИ
КОЖНОГО ПОКРОВА ПРЕСМЫКАЮЩИХСЯ
МЕТОДОМ РАСТРОВОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ
МИКРОСКОПИИ**

ВЫПОЛНИЛ
ГАЙДАДЫМ В. В., КЛАСС 10

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ:
ЛЕМОЗЕРСКИЙ ВЛАДИСЛАВ ЕВГЕНЬЕВИЧ,
ПЕДАГОГ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЛАБОРАТОРИИ «БИОНИКА»

АКТУАЛЬНОСТЬ

В настоящее время в автомобильной промышленности существует проблема **более эффективного сцепления с трассой**. Актуальной задачей является **разработка рельефа для протекторов** автомобилей, которое повысит качество сцепления. Метод **растровой электронной микроскопии** позволит исследовать морфологию и особенности рельефа кожного покрова пресмыкающихся, который будет заимствован для разработки модели рельефа протектора

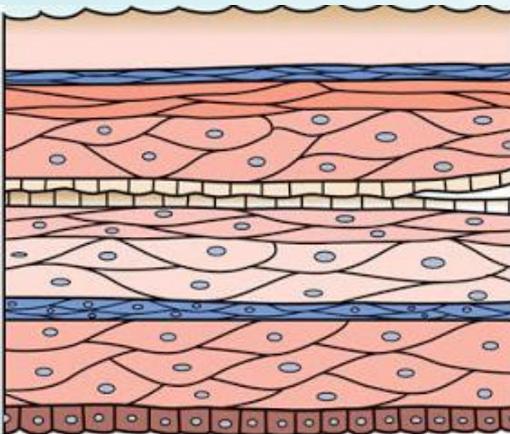


ЦЕЛЬ РАБОТЫ: РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ РЕЛЬЕФА ПРОТЕКТОРА С УЛУЧШЕННЫМИ ОСОБЕННОСТЯМИ СТРОЕНИЯ РИСУНКА

№	Решаемые задачи	Сроки реализации	Оборудование и материалы
1	Исследование закономерностей и свойств кожного покрова пресмыкающихся на основе поиска информации из литературных источников и их взаимосвязь с производством протекторов для автомобилей. Разработка плана-проспекта	01.09.19 – 31.10.19	Научные статьи российских и иностранных источников. Научная литература.
2	Поиск путей создания «идеального» протектора на основе проведения растровой электронной микроскопии образцов кожных покровов пресмыкающихся. Обработка результатов	01.11.19- 30.12.19	Образцы кожных покровов пресмыкающихся. Растровый электронный микроскоп. Оптический микроскоп.
3	Анализ полученных результатов микроскопии и описание этапов моделирования рельефа протектора	12.01.19- 15.02.20	Микрофотографии растровой электронной микроскопии.
4	Разработка модели рельефа протектора на основе полученных результатов микроскопии	15.02.19 – 31.03.20	Программа для моделирования. (AutoCAD, SolidWorks, Компас 3D...)
5	Написание отчета проекта и презентации к защите	01.04.19- 30.04.20	Microsoft Office Word, Power Point, Exel.

БИОНИКА И ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ

Вид	Объект	Функция	Технический аналог
Насекомые	Хоботок	Сбор крови	Иголка шприца
	Поверхность конечностей	Гидрофобность	Водоотталкивающее покрытие
	Парами ножек на грудном и брюшном отделе	Передвижение на земле	Гусеницы-шины на танке
Пресмыкающиеся	Поверхность конечностей	Сцепление с поверхностью	Рисунок протектора



а



б



в



г

Виды рисунков протекторов.

**а – асимметричный ненаправленный,
б – асимметричный направленный,
в – симметричный направленный,
г – симметричный ненаправленный**

ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Образец



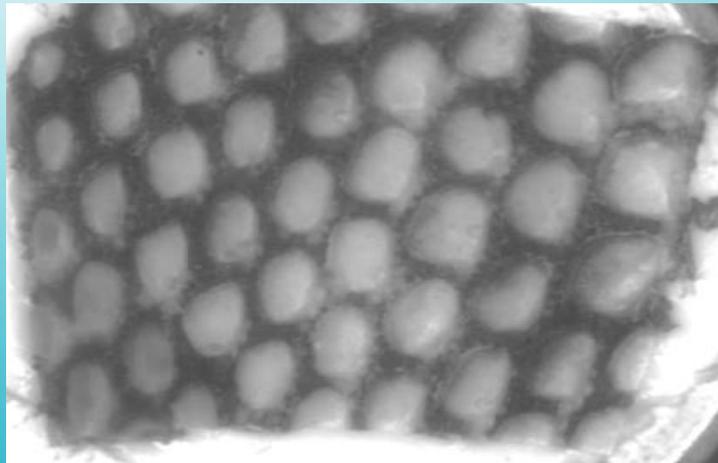
Высушенный образец



ЭПИТЕЛИЙ
ДОЖДЕВОГО
ЧЕРВЯ



ЭПИТЕЛИЙ
ЗМЕИ



ЭПИТЕЛИЙ
ИГУАНЫ

МЕТОД РАСТРОВОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ МИКРОСКОПИИ (РЭМ)

МЕТОДИКА РЭМ:

1. Подготовка образцов для проведения микроскопии (сушка, выбор фрагмента объекта)

2. Крепление образца на предметный столик, используя проводящий двусторонний скотч с последующей загрузкой в микроскоп

3. Проведение обзорного сканирования образца

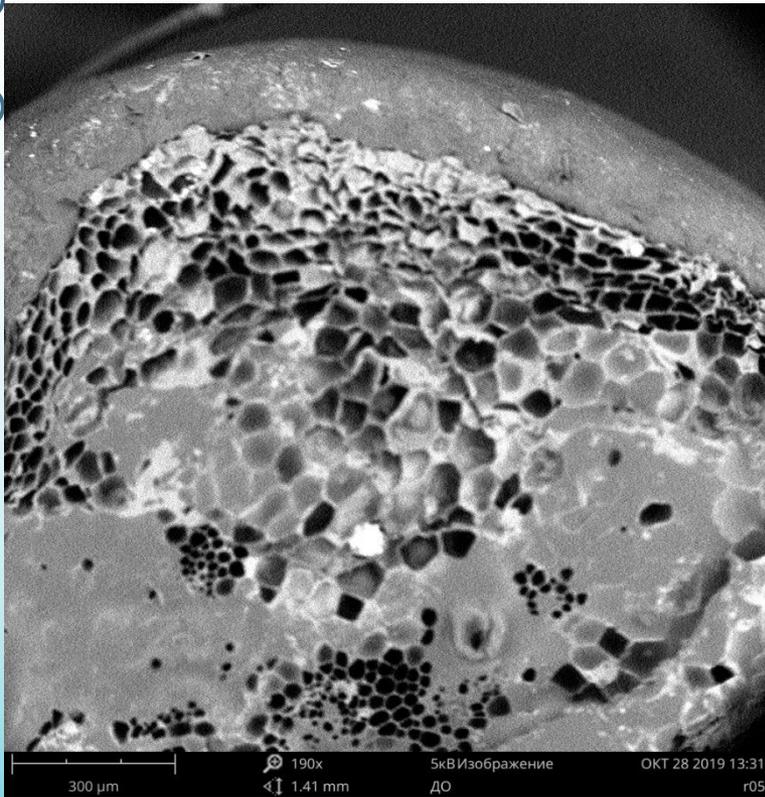
4. Проведение электронной микроскопии

5. Фиксация определенного участка образца, **настройка** резкости, яркости и контрастности изображения

6. Получение микрофотографий в высоком качестве на USB носитель в формате jpg

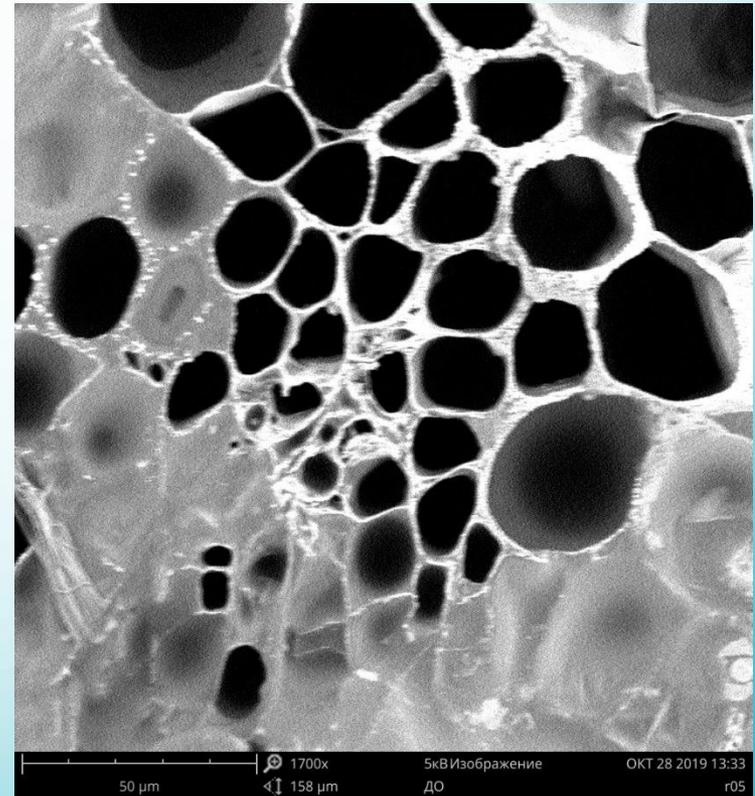


РЕЗУЛЬТАТЫ РЭМ ЭПИТЕЛИЯ ЗМЕИ



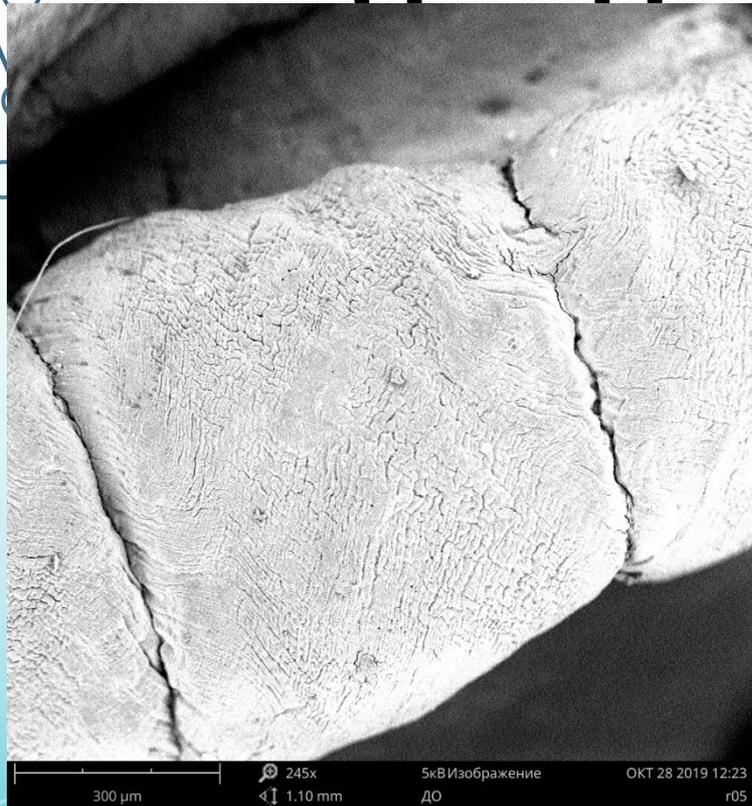
УВЕЛИЧЕНИЕ 190X

Рельеф поверхности состоит из упорядоченных разного размера отверстий площадью от $2,5 \text{ мкм}^2$ до 10 мкм^2



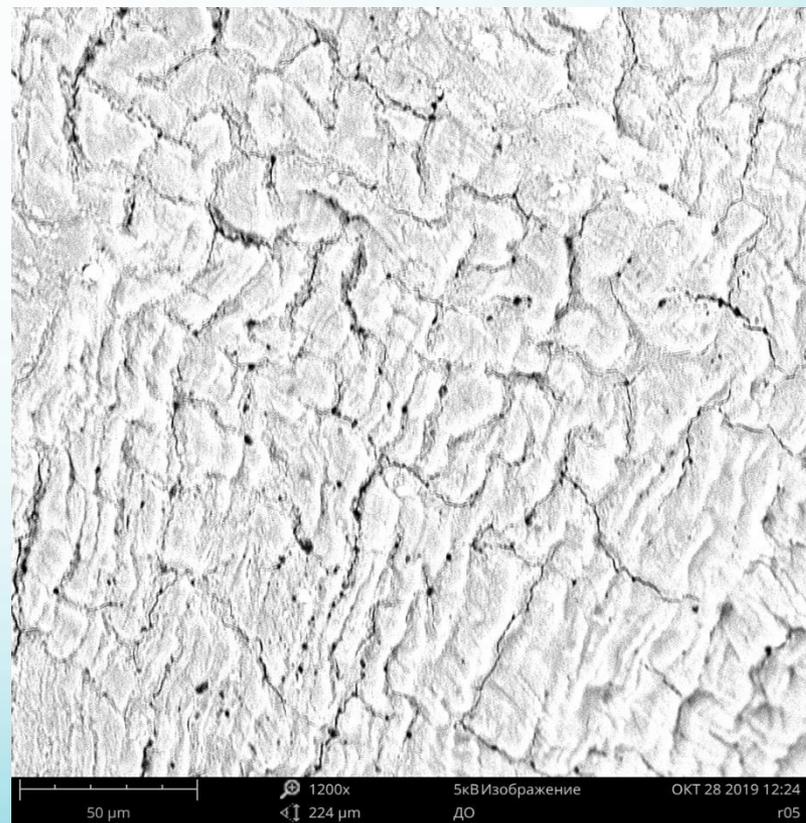
УВЕЛИЧЕНИЕ 1700X

РЕЗУЛЬТАТЫ РЭМ ЭПИТЕЛИЯ ДОЖДЕВОГО ЧЕРВЯ



УВЕЛИЧЕНИЕ 245X

Структура скреплена из отдельных частей длиной 600 мкм. Фрагменты представляют скопление отверстий с небольшим углублением в виде прожилок

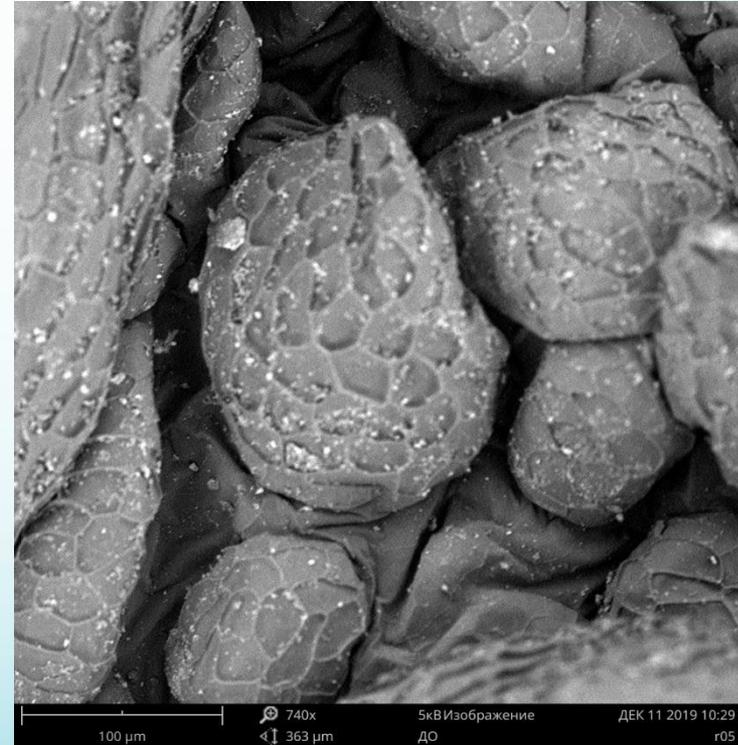


УВЕЛИЧЕНИЕ 1200X

РЕЗУЛЬТАТЫ РЭМ ЭПИТЕЛИЯ ИГУАНЫ



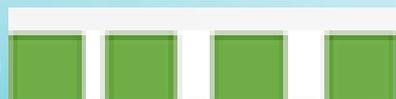
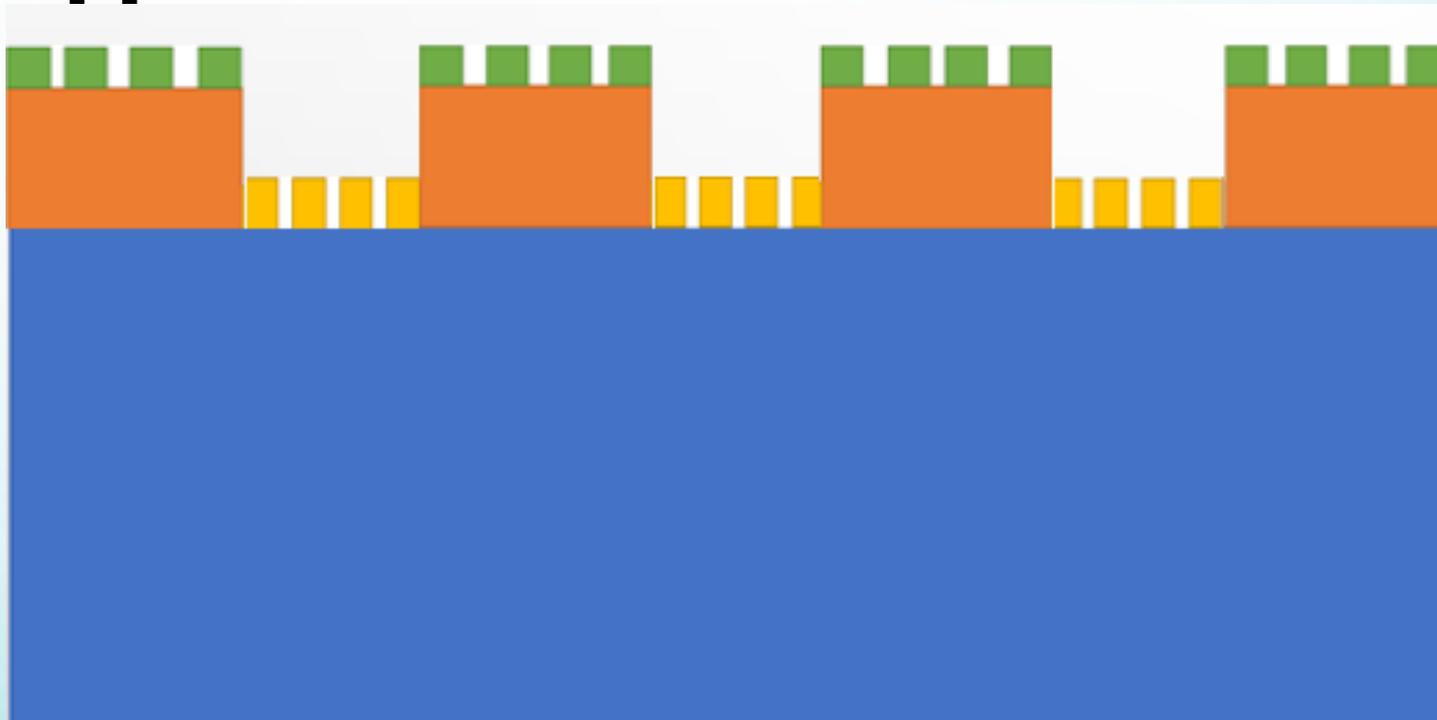
УВЕЛИЧЕНИЕ 155X



УВЕЛИЧЕНИЕ 740X

Поверхность игуаны представляет «Шарообразные» объекты площадью 53 мкм^2 . Зазор между фрагментами верхнего слоя эпителия составляет порядка 100 мкм .

МОДЕЛЬ РИСУНКА ПРОТЕКТОРА



Обеспечивает плотный контакт протектора шины с трассой, даёт возможность быстрого торможения и набора скорости



Не позволяет мелким частицам навредить основанию протектора (синему слою), защищает от попадания мелкой грязи



Защищает конструкцию от различных жидкостей, придаёт устойчивость зелёному слою и всему протектору



Обеспечивает целостность элементов конструкции, сохраняет изначальную форму шины

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Определена актуальность работы. Осуществлена взаимосвязь бионики с технологией изготовления автомобильных шин.
2. Освоена методика растровой электронной микроскопии и применена для объектов исследования
3. Определены параметры РЭМ-изображений. Изучены свойства поверхностей образцов
4. Разработана первичная модель послойного рисунка протектора, заимствуя свойства рельефа эпителия игуаны

The background is a light blue gradient. In the corners, there are decorative white lines resembling a circuit board, with small circles at the end of the lines.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !