



НАЦИОНАЛЬНАЯ
АКАДЕМИЯ НАУК
БЕЛАРУСИ

РУП «НПЦ НАН БЕЛАРУСИ
ПО МЕХАНИЗАЦИИ
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА»



К РАЗРАБОТКЕ НА ОСНОВЕ ЭЛЕМЕНТОВ БИОНИКИ АНТИАДГЕЗИОННЫХ И АНТИФРИКЦИОННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН

ВИКТОР
ГОЛДЫБАН

2-3 апреля

г. Симферополь, п. Аграрное

**И подлинно: спроси у скота, и научит тебя, у птицы небесной, и возвестит тебе; или побеседуй с землёю, и наставит тебя, и скажут тебе рыбы морские.
(Иов 12: 7,8)**

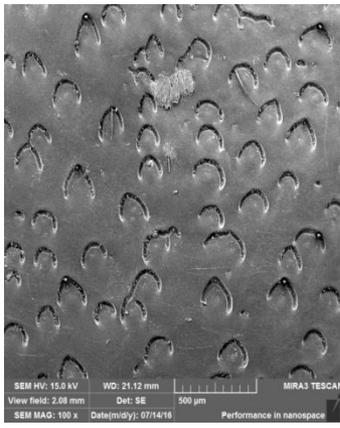


Исследование морфологии поверхности кутикул бионических прототипов

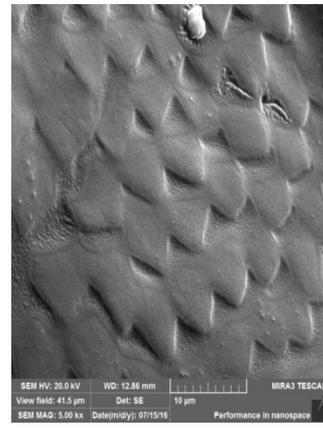
С помощью растрового электронного микроскопа исследована морфология поверхности кутикул ряда почвенных насекомых, проводящих значительную часть жизни в почве. Выявлены наиболее характерные элементы их покрова, облегчающие перемещение насекомых в почве и предотвращающие налипание почвы к их телам.



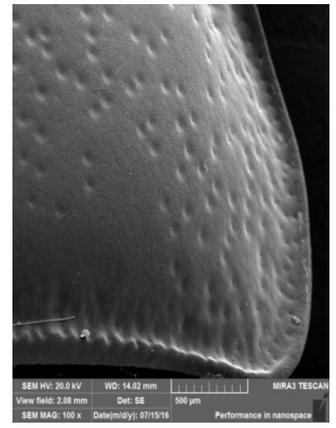
**Сканирующий растровый
электронный микроскоп**



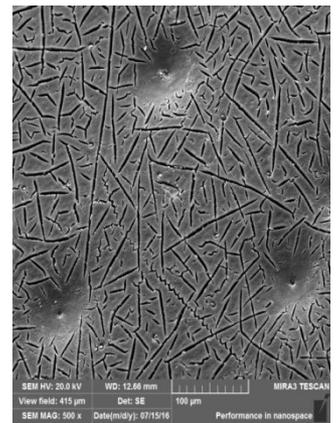
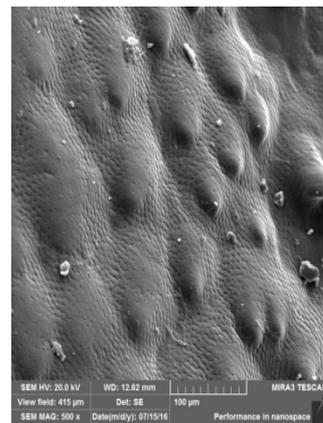
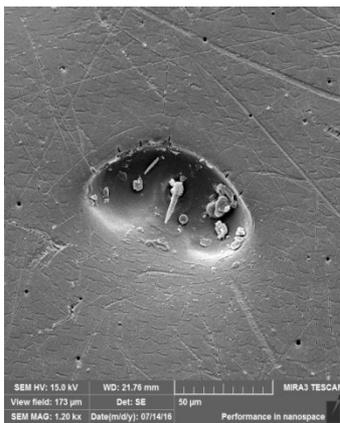
№1



№2



№3



**Морфология поверхности тела исследуемых
образцов**

Исследование морфологии поверхности кутикул бионических прототипов

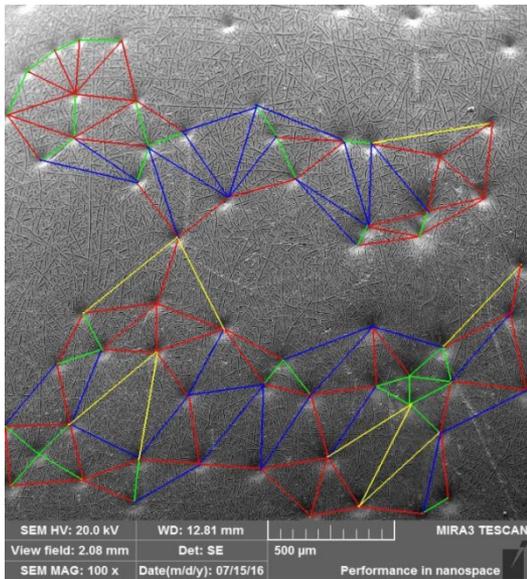
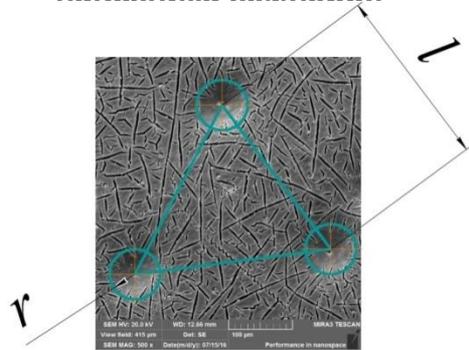


Схема к определению расстояния между морфологическими единицами навозника-землероя



К определению расстояния между морфологическими единицами

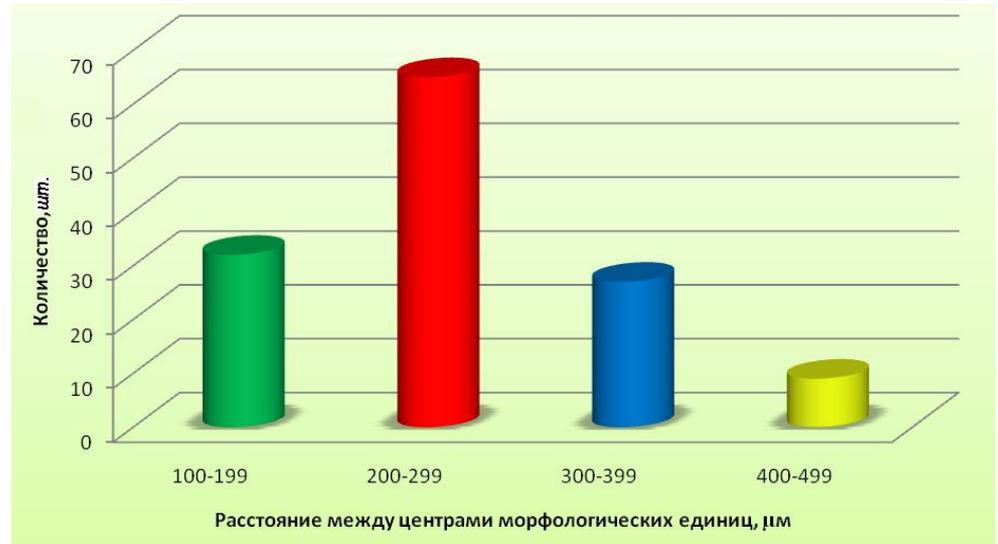


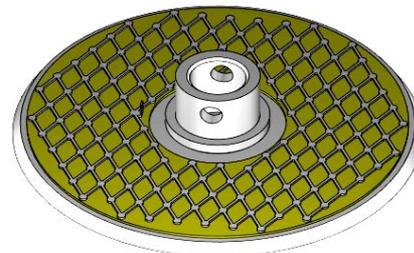
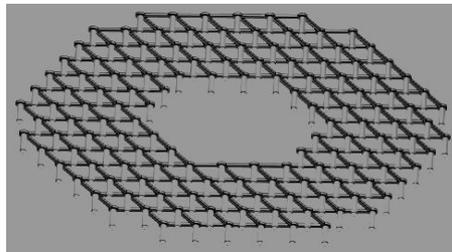
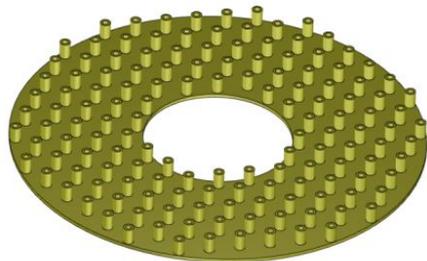
Диаграмма к определению плотности морфологических единиц навозника-землероя

Плотность расположения морфологических единиц (*Planar density – PD*) в виде впадин из полусфер радиусом r

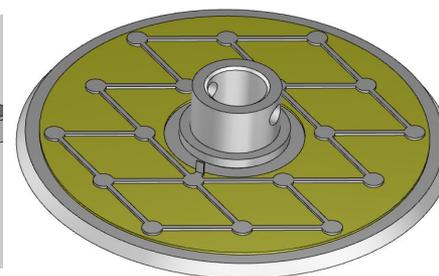
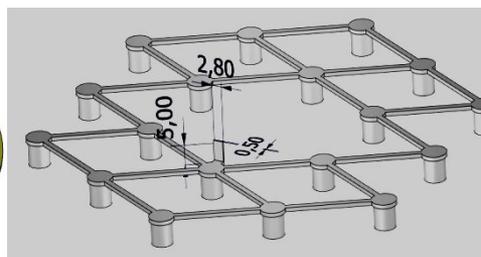
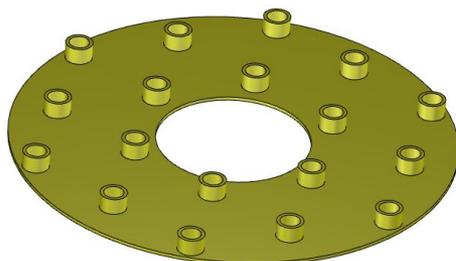
$$PD = \frac{2 \cdot \pi \cdot r^2}{\sqrt{3} \cdot l^2}$$

Для навозника-землероя наиболее предпочтительным является $PD=0,036-0,092$.

Внешний вид исследуемых поверхностей



диаметр электродов 2 мм, расстояние между электродами 10 мм



диаметр электродов 10 мм, расстояние между электродами 30 мм

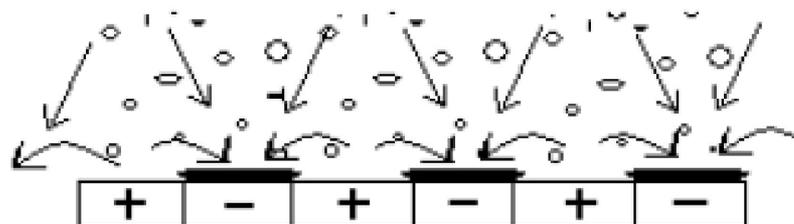
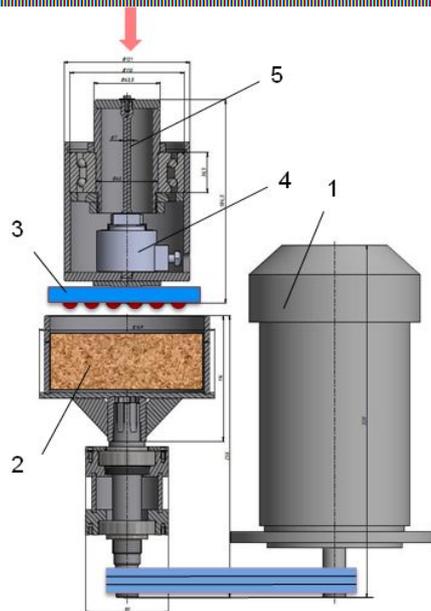


Схема подключения электродов электроосмотического диска

Макетная установка



Внешний вид и принципиальная схема макетной установки

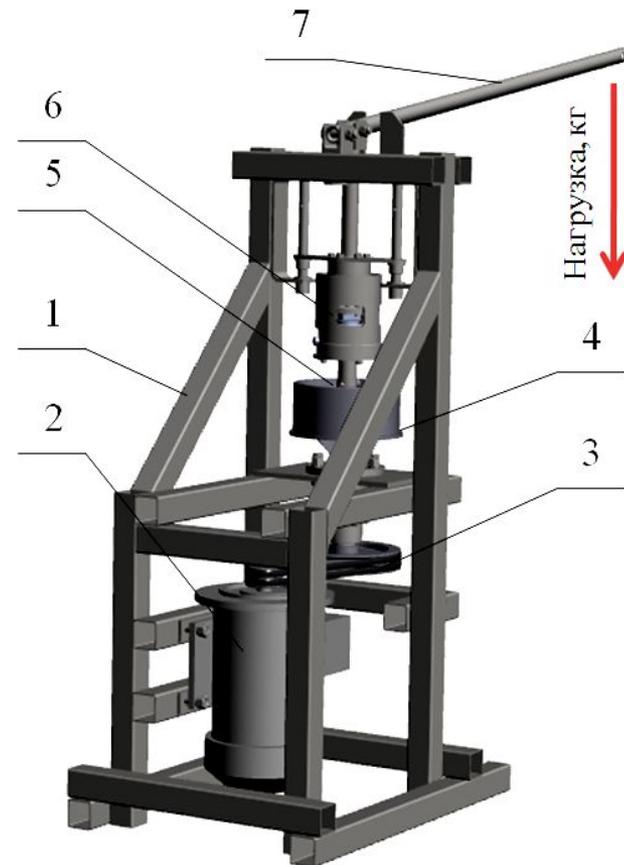


1 – рама, 2 – чаша с исследуемой почвой, 3 – диск с электроосмотической поверхностью,
4 – инкрементальный энкодер EIL 580 P, 5 – вал торсионный,
6 – рычаг приложения нагрузки,
7 – каркас

Принципиальная схема макетной установки

Назначение: исследование явления поверхностного электроосмоса и определения технологических параметров тестируемых электроосмотических поверхностей. Установка позволяет создавать скоростные и силовые нагрузки на рабочую среду, характерные для реальных условий работы почвообрабатывающих рабочих органов

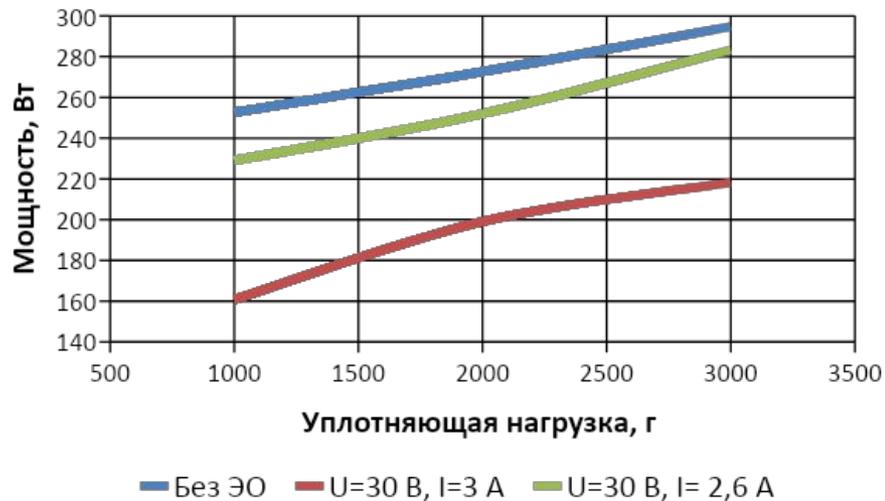
Наименование параметра	Давление на почву, МПа	Нажимное усилие, Н	Нажимное усилие, кг	Скорость диска, км/ч
min	0,012	184,73	18,83	3
max	0,057	877,45	89,44	8



1 – рама, 2 – электродвигатель, 3 – ременная передача, 4 – чаша с почвой, 5 – диск с электроосмотической поверхностью,
6 – , 7 – рычаг приложения нагрузки

Модель макетной установки

Результаты исследований



Установлено, что под действием электроосмоса происходит изменение влажности, коэффициента внешнего трения и других физико-механических свойств почвы в области диска с электродами. У катодов увеличивается влажность и возникает зона водонасыщенного грунта.

Вследствие электролиза воды на поверхности катода выделяются пузырьки водорода, зажатые между диском и грунтом. Последние уменьшают трения диска о грунт при его вращении.

Наибольшее снижение потребляемой мощности на преодоление трения почвы о диск посредством электроосмоса получено для диска с вставками-анодами диаметром 10 мм при напряжении электроосмоса 30 В и силе тока 0,35 А. При этом мощность на трение снижается на 34 % с 230 Вт до 153 Вт.

При увеличении напряжения электроосмоса с 30 В до 60 В мощность потребляемая на преодоление трения снижается на 25% с 230 Вт до 174 Вт, что составляет 25 %.

При подключении отрицательного полюса к диску, а положительного к вставкам-электродам (диаметром 10 мм) при напряжении электроосмоса 30 и 60 В эффект от электроосмоса незначительный: мощность на преодоление трения металлического диска о почву снижается по сравнению всего лишь на 6 и 5 % соответственно.

Уменьшение диаметра вставок-электродов до 2 мм и расстояния между ними до 10 мм показало положительный эффект по снижению трения диска о почву только для напряжения электроосмоса 30 В. Так мощность потребляемую на преодоление трения удалось снизить при прямой полярности электродов (рисунок 5) на 22 %, а при обратной – на 13 %.



Результаты исследований

