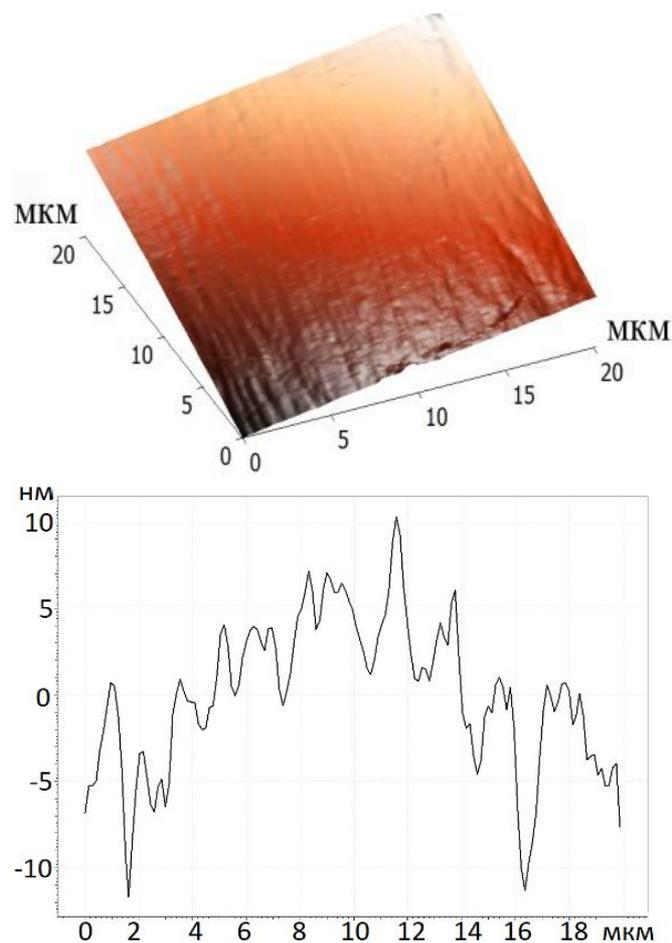
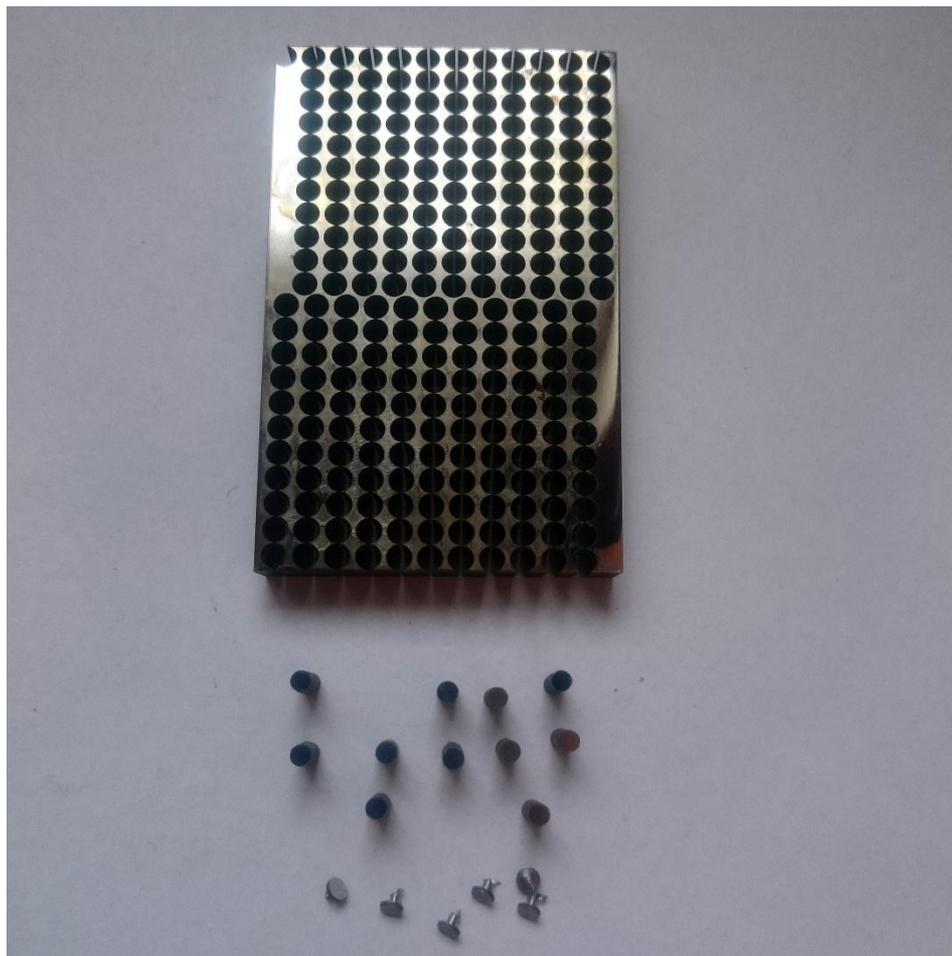


# Получение деталей с наношероховатостью поверхностей (для Тульского оружейного завода)



# Нанопокрyтия на поверхности текстильных материалов

Разработка технологической операции формирования металлических покрытий нанометровой толщины на поверхности волокнистых материалов, для создания: структур позволяющих отражать электромагнитное излучение различного диапазона длин волн; каталитических сред, фильтров, теплосберегающих материалов.

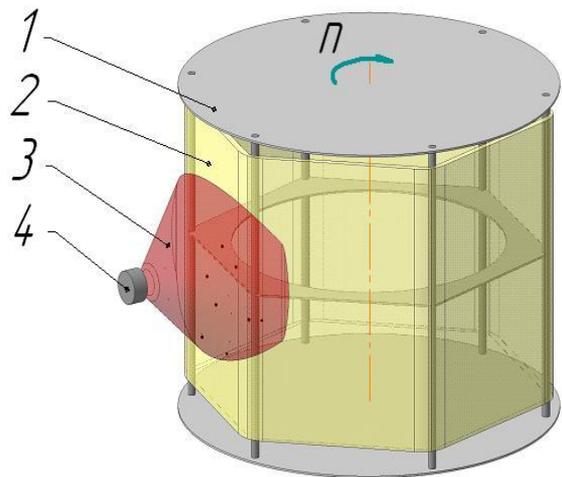
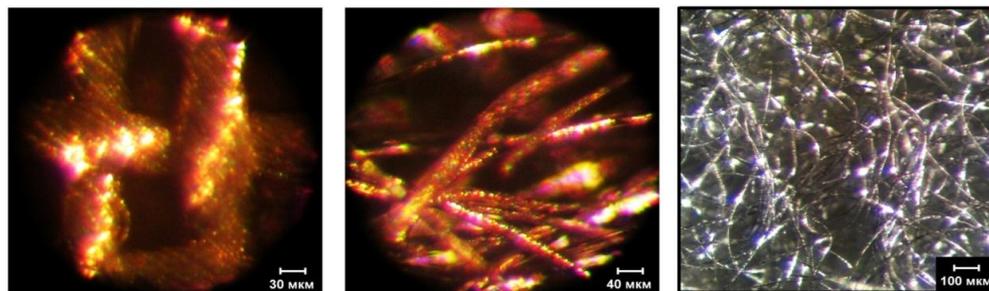
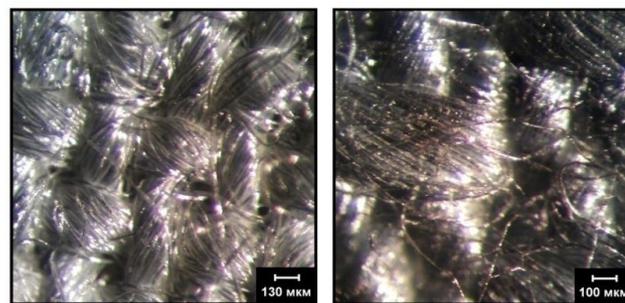


Схема нанесения нанопокрyтий на поверхность текстильных материалов,

- 1 – каркас для закрепления образцов тканей;
- 2 – металлируемая ткань;
- 3 – поток напыляемых частиц;
- 4 – катод-испаритель



а) б) в)

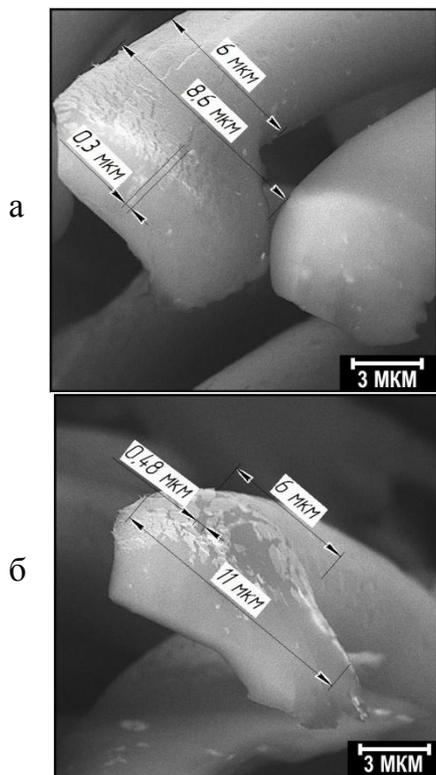


г) д)

Фрагменты металлизированных тканей с титановым покрытием:  
а) шифон; б) шерсть; в) хлопок; г) лен; д) полиэстер

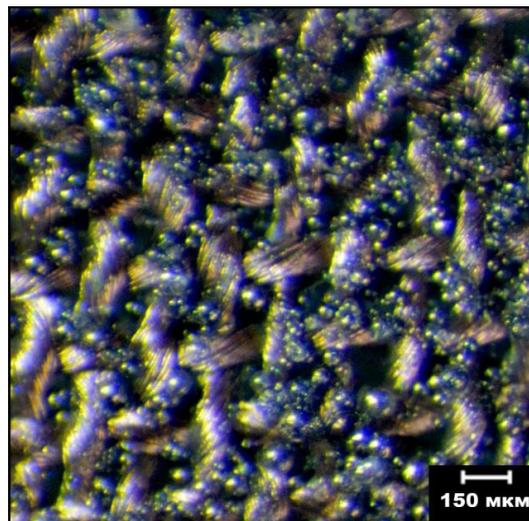
# Нанопокрyтия на поверхности текстильных материалов

## Защита биологических объектов

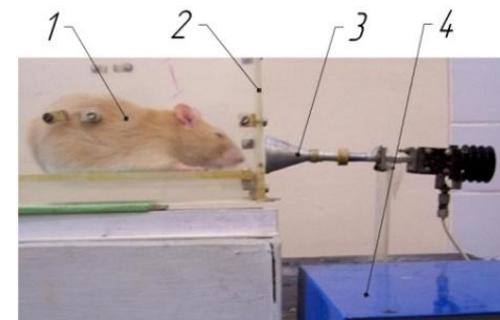


ЭМ-фотографии волокон шифона при испытании адгезионных характеристик металлических слоев:

- а) волокна при растяжении в 1,5 раза;
- б) волокна при растяжении в 2 раза

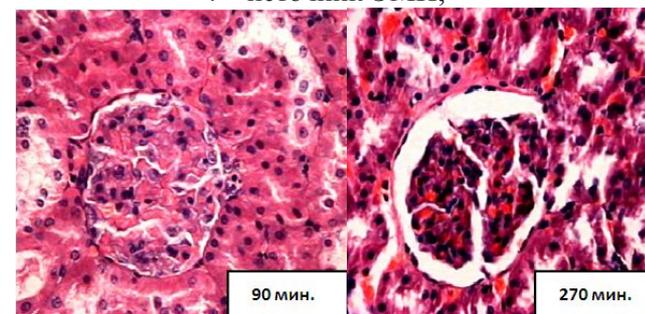


Металлизированный шифон с металлизированными стеклянными микросферами



Воздействие СВЧ-излучения на лабораторных крыс:

- 1 – лабораторная крыса;
- 2 – виварий; 3 – излучатель;
- 4 – источник ЭМИ;



а

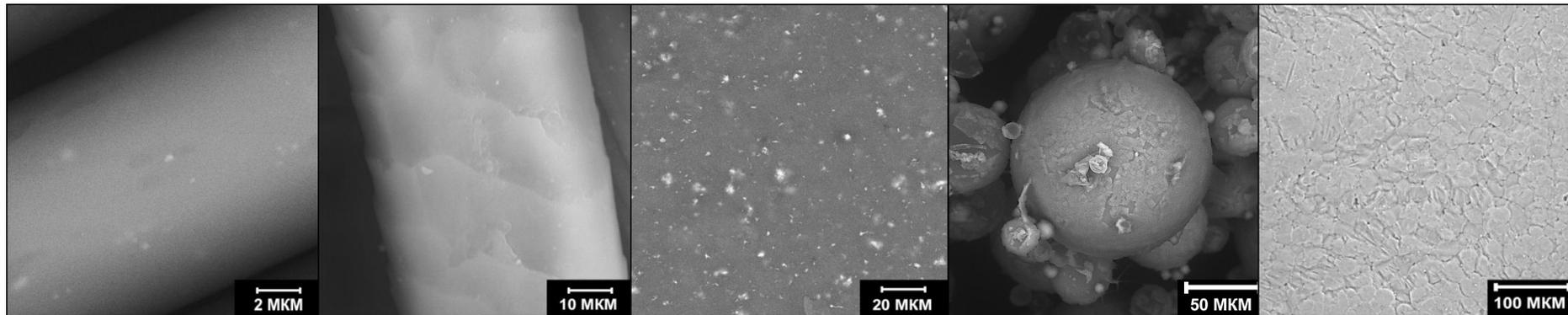
б

Фотографии микропрепаратов почек крыс (x300):

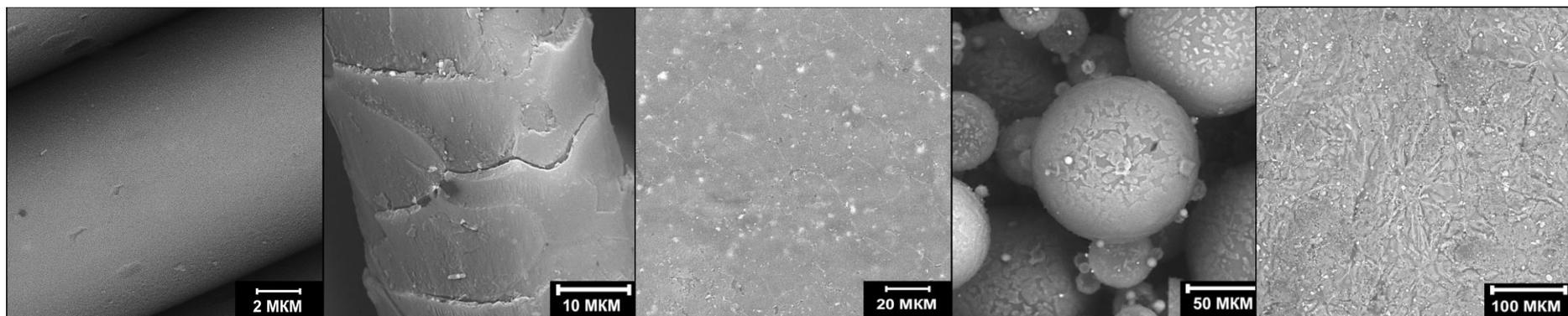
- а) изолированная группа крыс;
- б) неизолированная группа крыс

# Нанопокрyтия на поверхности текстильных материалов

*Поверхность образцов до металлизации*



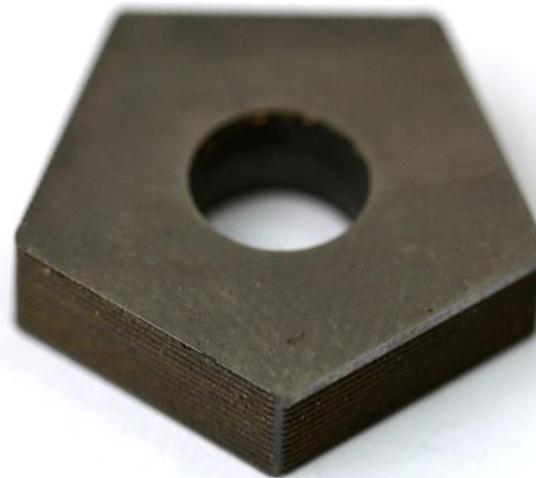
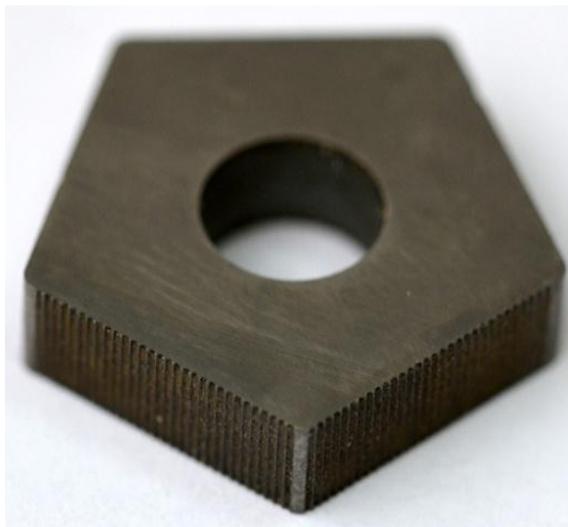
*Поверхность образцов после металлизации*



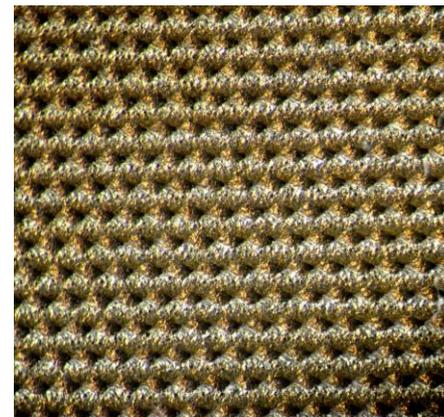
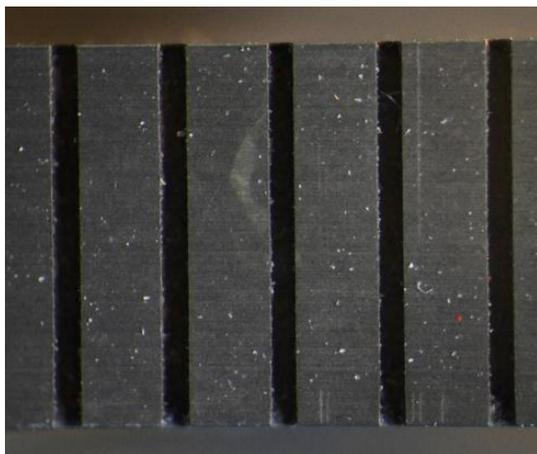
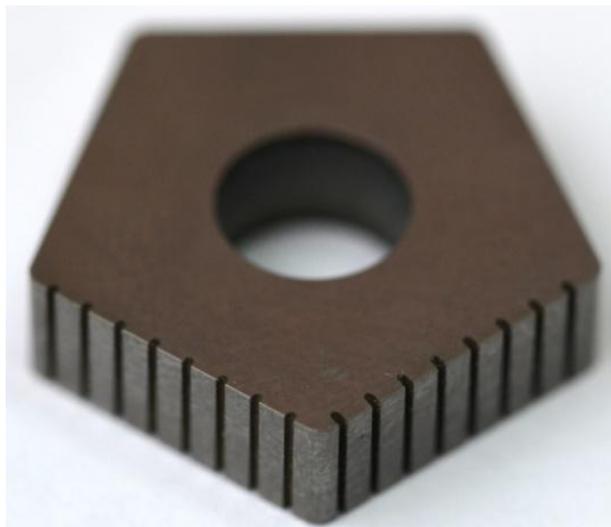
а б в г д

Образцы металлизированных маложестких и плохосвязанных объектов (представлены ПЭМ - фотографии):  
а) шифон; б) шерсть; в) полимерная сеть (термосклеенная); г) стеклянные микросферы; д) алюминиевые гранулы

# Инструменты для механической обработки с искусственной шероховатостью рабочих поверхностей



# Инструменты для механической обработки с искусственной шероховатостью рабочих поверхностей



# Электрофизикохимическая обработка поверхностей в кремниевых заготовках

Разработка методики получения микроэлементов в кремнии с нанощероховатостью поверхностей, для создания литьевых форм.

## КРЕМНИЕВАЯ ЛИТЬЕВАЯ ФОРМА

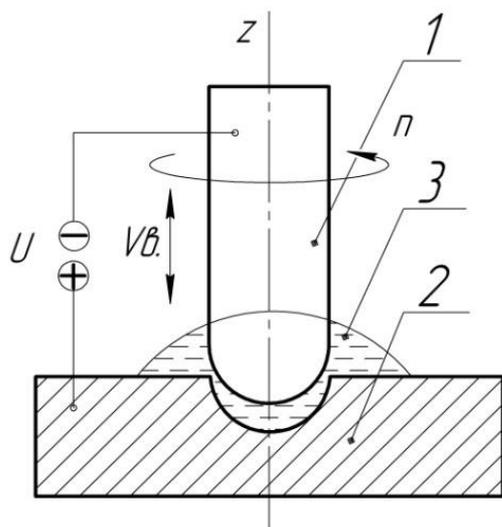
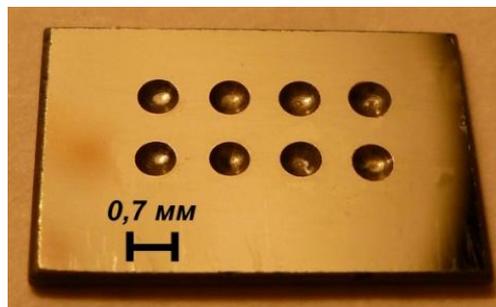


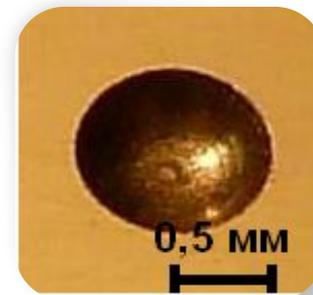
Схема электрохимического  
Формообразования в кремниевых заготовках:

1 – электрод – инструмент; 2 – электрод – заготовка;  
3 – рабочая жидкость/электролит;

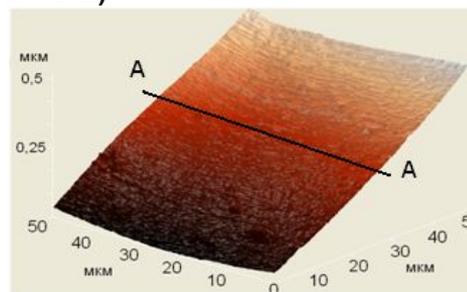
$V_{в.}$  – скорость вертикальной подачи электрода – инструмента;  
 $n$  – частота вращения  
электрода – инструмента



(массив элементов  
4x2)



полость



а)

Поверхность кремния после электрохимической  
обработки ( $Ra=0,07$  мкм)

а) изображение с СЗМ; б) профиль сечения А-А;



б)