

**Инновационные имплантаты  
для дистального протезирования  
(экспериментальное исследование)**

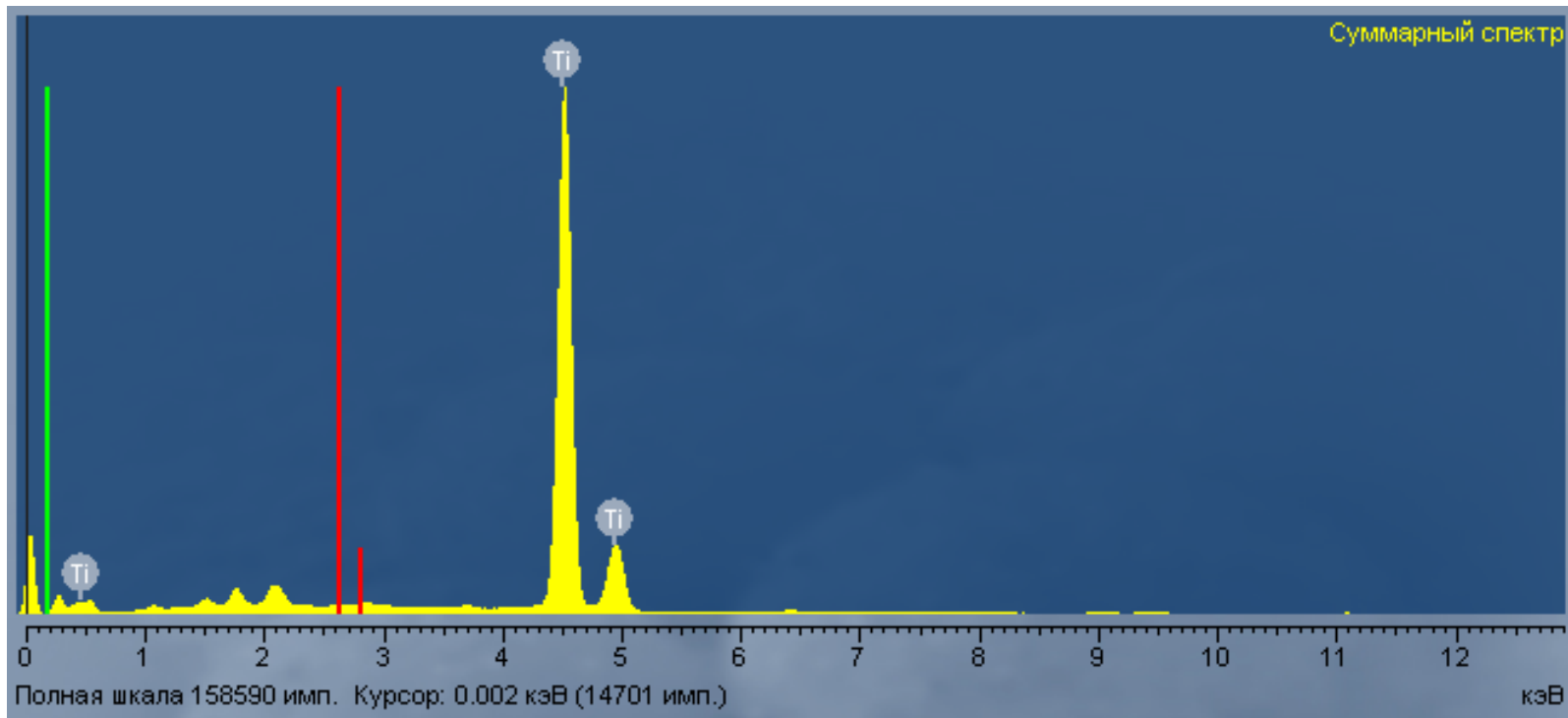
Согласно стандарту F2792.1549323-1 организации ASTM International (American Society for Testing and Materials), аддитивные технологии определяются как «The process of joining materials to make objects from 3D-model data, usually layer upon layer, as opposed to subtractive manufacturing methodologies», что означает процесс послойного объединения материала с целью создания объекта из данных 3D-модели. Послойное добавление материала составляет главное отличие аддитивных технологий от «вычитающих», суть которых сводится к послойному удалению материала из массива заготовки.

изготовлен из титанового сплава (марка Ti6Al4V) выполнены по аддитивной технологии методом селективного лазерного сплавления.  
на установке EOSINT280 (EOS GmbH, Германия)

Термическую обработку имплантанта выполняли при температуре 482 °С с выдержкой 4 часа. Относительное удлинение при разрыве составило  $12\pm 2\%$ . Измерение твердости по Роквеллу (HRC) проводилось по DIN EN ISO 6508-1. Твердость образцов составила 41 HRC. Теплопроводность образцов после изготовления и термической обработки составила: в горизонтальной плоскости  $15.7\pm 0.8$  Вт/м °С, в вертикальной –  $15.8\pm 0.8$  Вт/м °С. Удельная теплоемкость  $470\pm 20$  Дж/кг °С.



Имплантат культы трубчатой кости (патент РФ №152558 от )

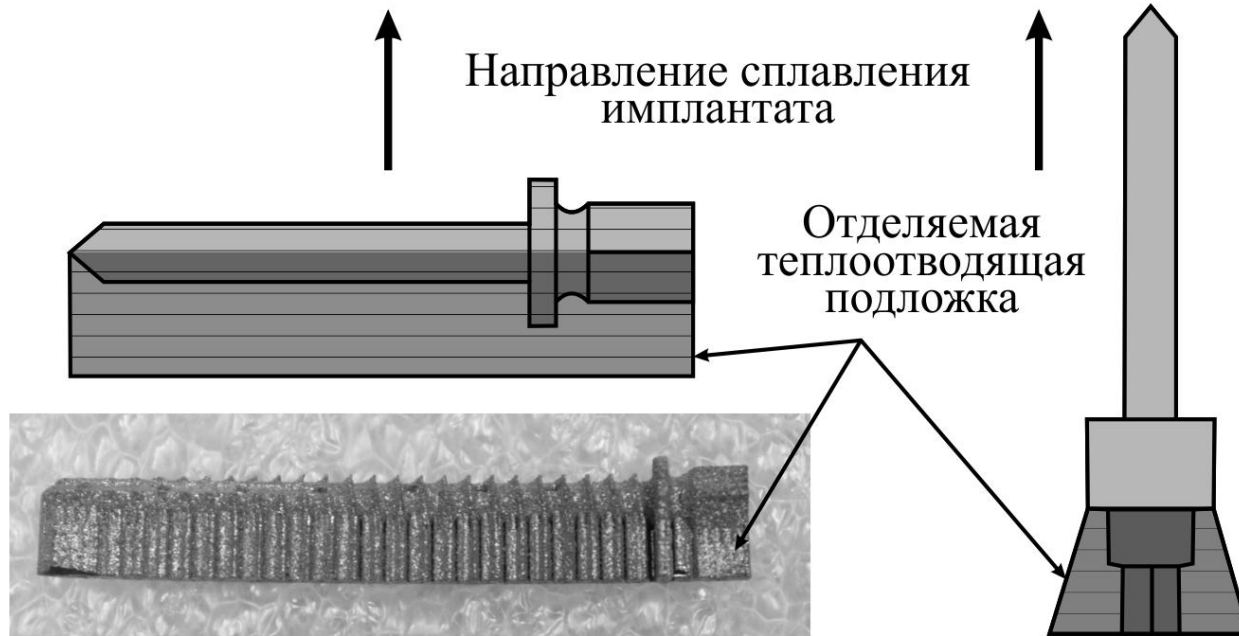


Суммарный спектр элементов титанового имплантата.  
Рентгеновский электронно-зондовый микроанализ  
имплантата.

## Схемы селективного лазерного сплавления имплантатов

Горизонтальная схема

Вертикальная схема



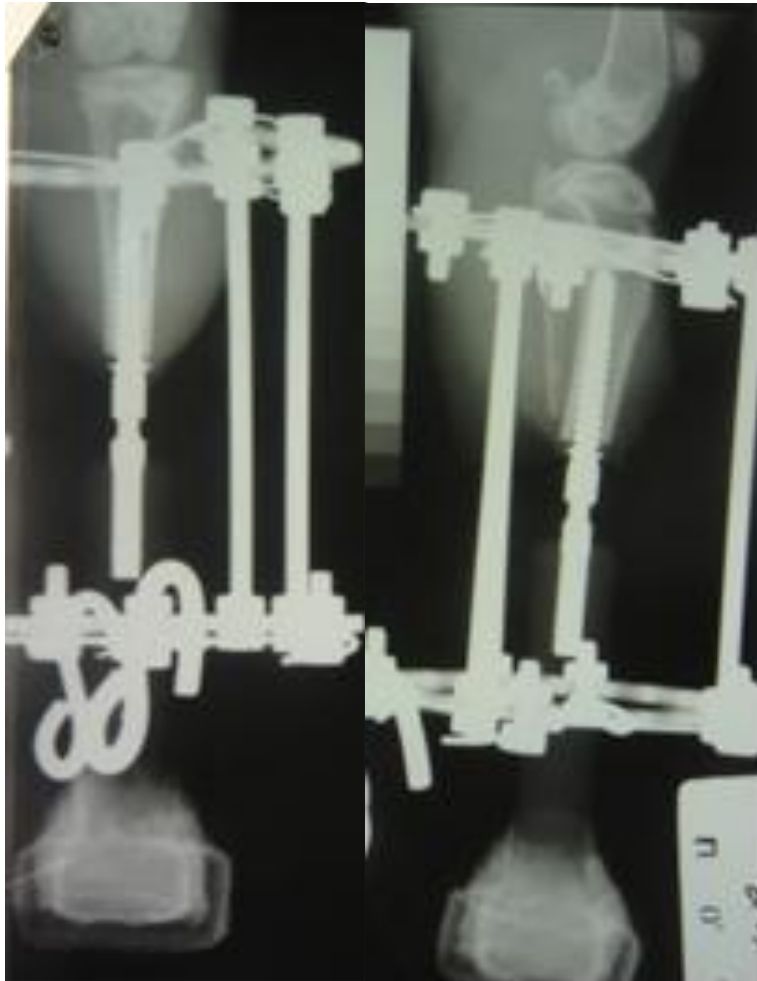
прочностью на растяжение, сжатие и изгиб Модуль Юнга  $E=98\text{ГПа}$

прибор DMA 242C

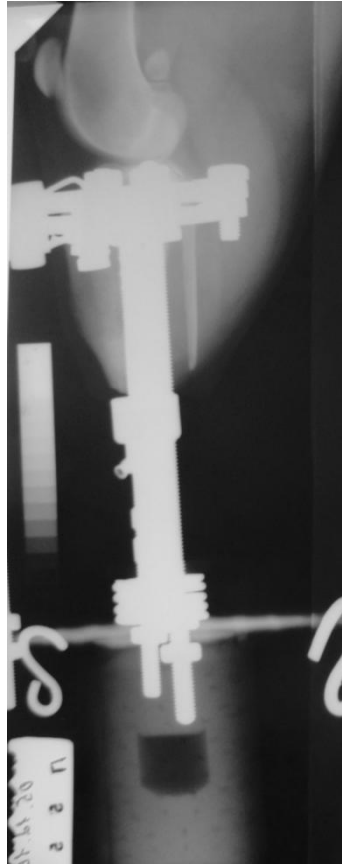
предел прочности равен  $833,5\text{ МПа}$

ГОСТ 1497 на машине Instron  
3382

## Дистальное протезирование у мелких лабораторных животных



## Дистальное протезирование у крупных лабораторных животных



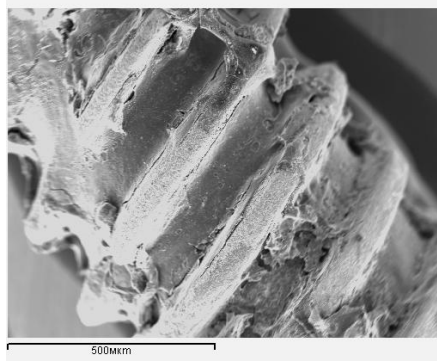


# Результаты исследования

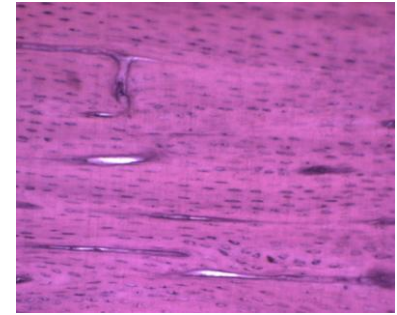
## Формирование блока «кость-имплантат» через 12 недель эксперимента



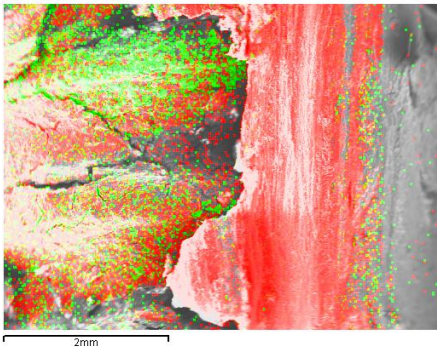
А



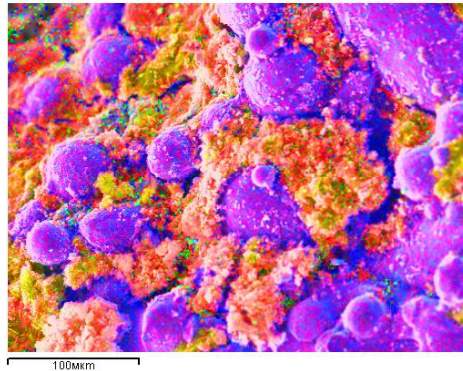
Б



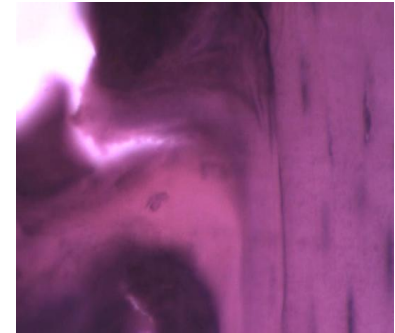
В



Г



Д



Е

А – распил большеберцовой кости кролика с внедренным имплантатом. Б – поверхность имплантата, с адгезированным тканевым субстратом. Сканирующая электронная микроскопия. Ув.22х. В- компактная пластинка. Окр. гематоксилином и эозином. Ув.63х. Г- электронное изображение контакта компактной пластинки и имплантата. СЭМ. Ув.22х. Карта распределения Са (красный) и Р (зеленый) в блоке «кость-имплантат».Ув.22х. Д – трабекулярная кость в зазоре между костью и имплантатом. Окр. гематоксилином и эозином. Ув.400х. Е – карта рентгеновского электронно-зондового микроанализа распределения Са и Р на поверхности имплантата (Са-красный, Р –зеленый, имплантационный материал (Ti) – синий). Ув.350х. СЭМ.