



РОСАТОМ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ «РОСАТОМ»

## ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»

«Разработка комплекса программного обеспечения для моделирования физических процессов, протекающих при селективном лазерном сплавлении с целью прогнозирования структуры, свойств материалов, а также получения изделий с заданными свойствами, и проведения топологической оптимизации изделий (Виртуальный 3D-принтер.)»

Докладчики:

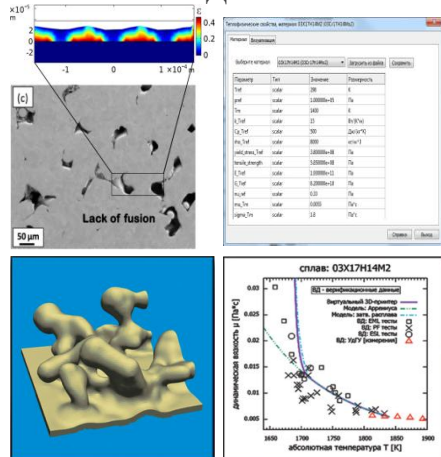
Быков Александр Николаевич

Потапкин Борис Васильевич

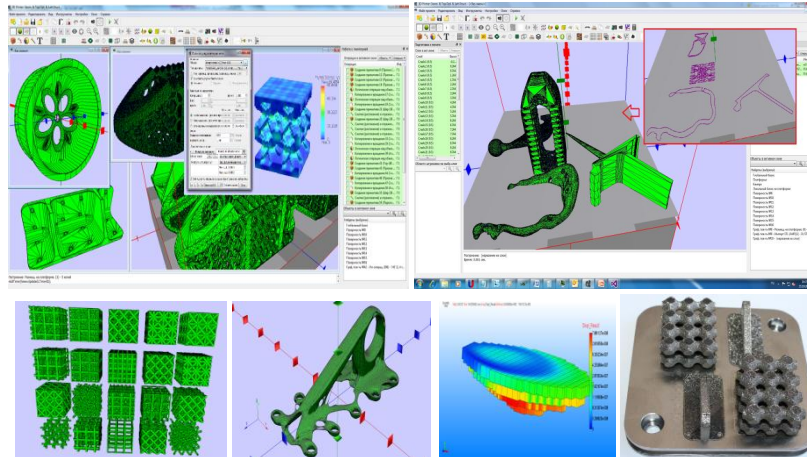
Кривилев Михаил Дмитриевич

# Соисполнители проекта ЕОПТ-МТ-97 “Виртуальный 3D-принтер”

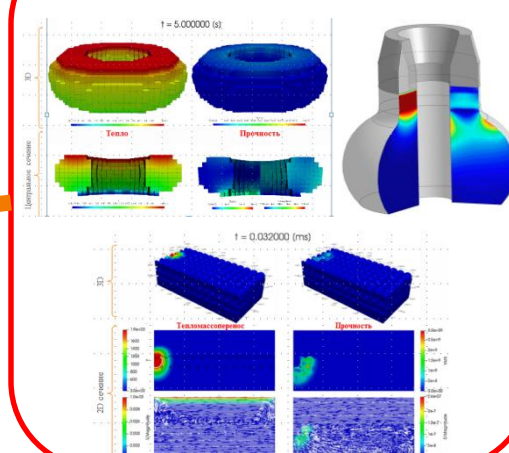
УДГУ



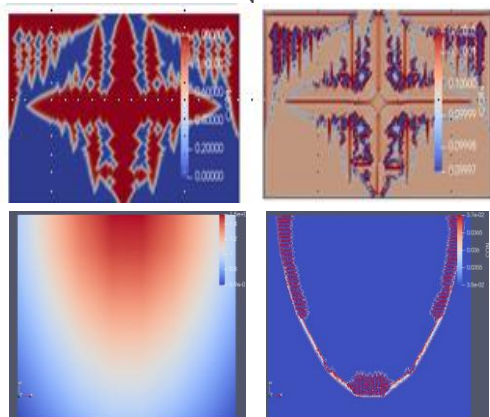
РФАЦ-ВНИИЭФ



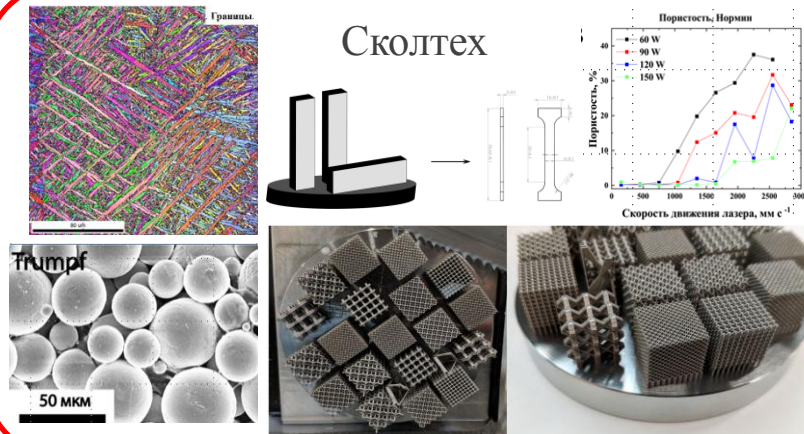
КНИТУ-КАИ



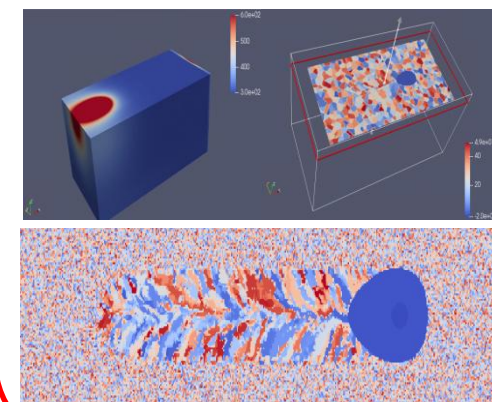
НИЦ КИ



Сколтех



КИНТЕХ





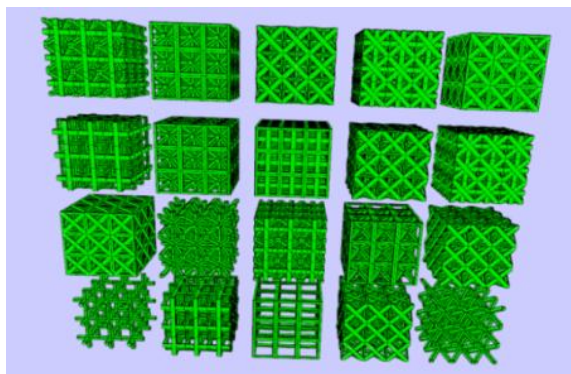
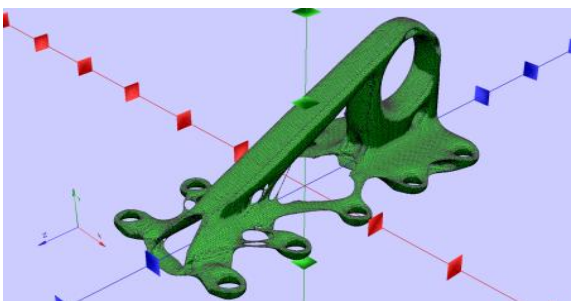
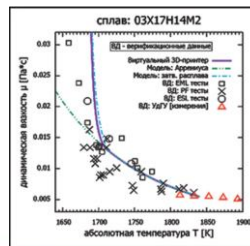
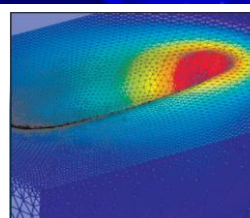
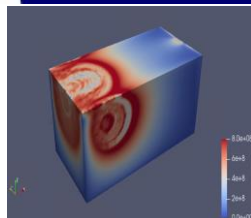
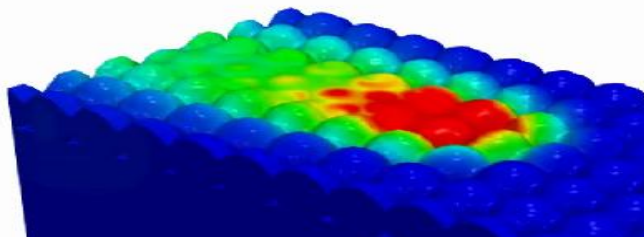
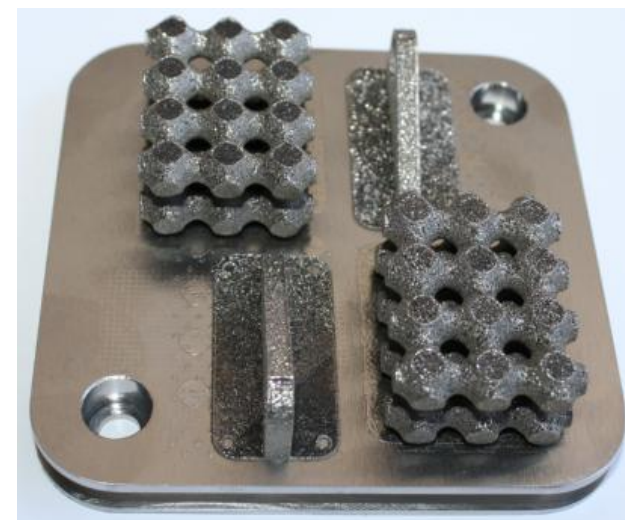


Figure 1 consists of six panels. Panel (a) is an optical micrograph of a fracture surface, showing a complex, rough texture with a scale bar at the bottom left. Panel (b) is a numerical simulation of the fracture surface, showing a similar rough texture with a color scale bar on the right. Panel (c) is a numerical simulation of the fracture surface, showing a similar rough texture with a color scale bar on the right. Panel (d) is a numerical simulation of the fracture surface, showing a similar rough texture with a color scale bar on the right. Panel (e) is a numerical simulation of the fracture surface, showing a similar rough texture with a color scale bar on the right. Panel (f) is a numerical simulation of the fracture surface, showing a similar rough texture with a color scale bar on the right.

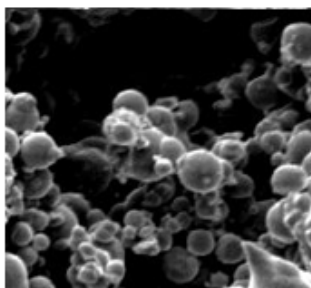


The screenshot displays a 3D modeling environment. The main viewport shows a green wireframe model of a complex, multi-tiered structure. The model is composed of numerous small, rectangular blocks arranged in a stepped fashion. A red arrow points to a specific feature on the model. The interface includes a top toolbar with various icons for selection, manipulation, and rendering. On the left, a 'Properties' panel shows a list of objects with their respective properties. On the right, a 'Layers' panel is visible, showing a list of layers and their visibility status. A small inset window in the top right corner provides a top-down view of the model, showing its footprint on the ground plane.

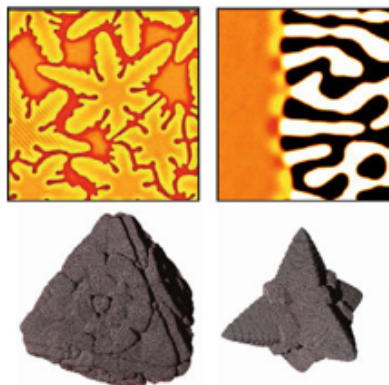




МАКРОУРОВЕНЬ – УРОВЕНЬ ИЗДЕЛИЯ  
**структурный уровень** – от нескольких  
сплавленных слоев до всего изделия,  
**пространственный масштаб** – от  $1 \text{ мм}^3$  до  $1000 \text{ мм}^3$



МЕЗОУРОВЕНЬ – УРОВЕНЬ СЛОЯ ПОРОШКА  
**структурный уровень** – от одиночных частиц  
порошка до нескольких слоев компакта,  
**пространственный масштаб** – от  $1 \text{ мкм}^3$  до  $1 \text{ мм}^3$



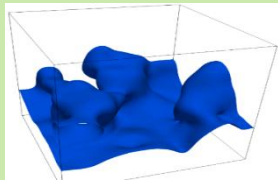
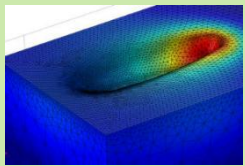
МИКРОУРОВЕНЬ – УРОВЕНЬ ЗЁРЕН  
**структурный уровень** – от одиночных  
атомов до элементов кристаллической субструктуры,  
**пространственный масштаб** – от  $0,1 \text{ нм}^3$  до  $10 \text{ мкм}^3$



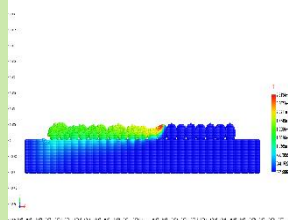
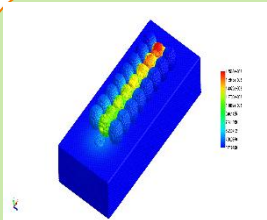
## МЕЗОУРОВЕНЬ

## УРОВЕНЬ СОГЛАСОВАНИЯ

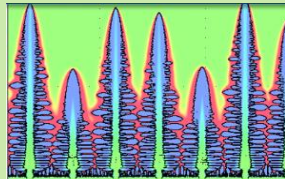
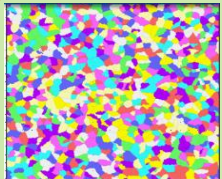
## МАКРОУРОВЕНЬ



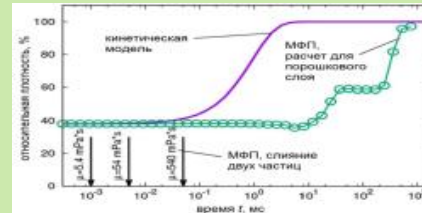
«Усадка и дефекты», «Геометрия зоны сплавления»



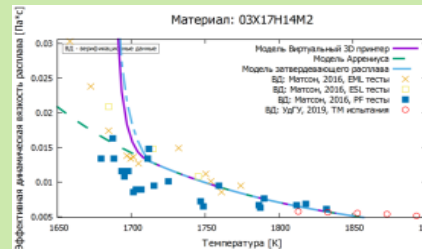
«Тепломассоперенос мезоуровень»



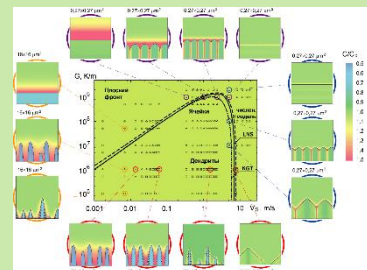
«Клеточные автоматы», «Микроструктура»



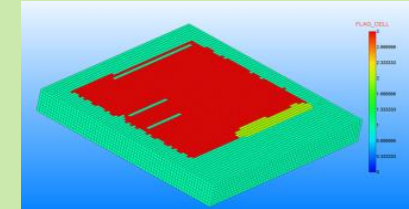
«Теплофизические свойства»



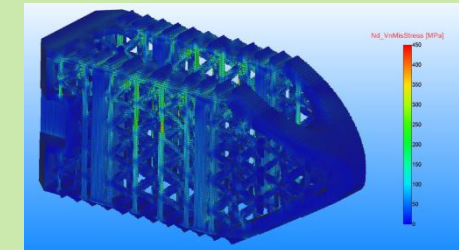
«УРСы» (БД свойств материалов)



«Механика поликристаллов»



«Тепло макроуровень»



«Прочность макроуровень»

# Спасибо за внимание!

