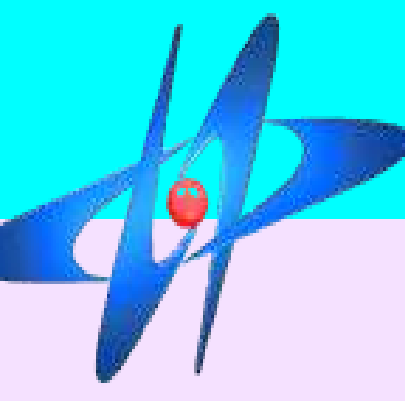


# ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ СПЛАВА TiNi ПУТЕМ АНАЛИЗА ИЗМЕНЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ПРОЧНОСТИ



INTERNATIONAL CONFERENCE  
ФИЗИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ – 2023  
PHYSICS AND TECHNOLOGY OF ADVANCED MATERIALS – 2023

Чуракова А.А.<sup>1,2</sup>, Исхакова Э.И.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа, Россия

<sup>2</sup>Институт физики молекул и кристаллов – обособленное структурное подразделение Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, г. Уфа, Россия

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-73-00289, <https://rscf.ru/project/22-73-00289/>.

## Введение

Сплавы с памятью формы (СПФ) нашли широкое применение в медицине в качестве имплантируемых в организм длительно функционирующих материалов. Особый класс сплавов с памятью формы составляют сплавы никеля и титана - сплавы NiTi. Диапазон их применения зависит от температуры мартенситного превращения и механических свойств. Для использования сплавов TiNi в качестве устройств, работающих в коррозионных средах, или в качестве материалов имплантатов, предъявляет к ним повышенные требования по коррозионной стойкости в различных средах.

Задачей данного исследования было определение влияния коррозии на механические свойства сплава TiNi в различных структурных состояниях и оценка скорости коррозии по изменению предела прочности с помощью механических испытаний на растяжение и последующего анализа поверхности излома и поверхности растяжения методом растровой электронной микроскопии.

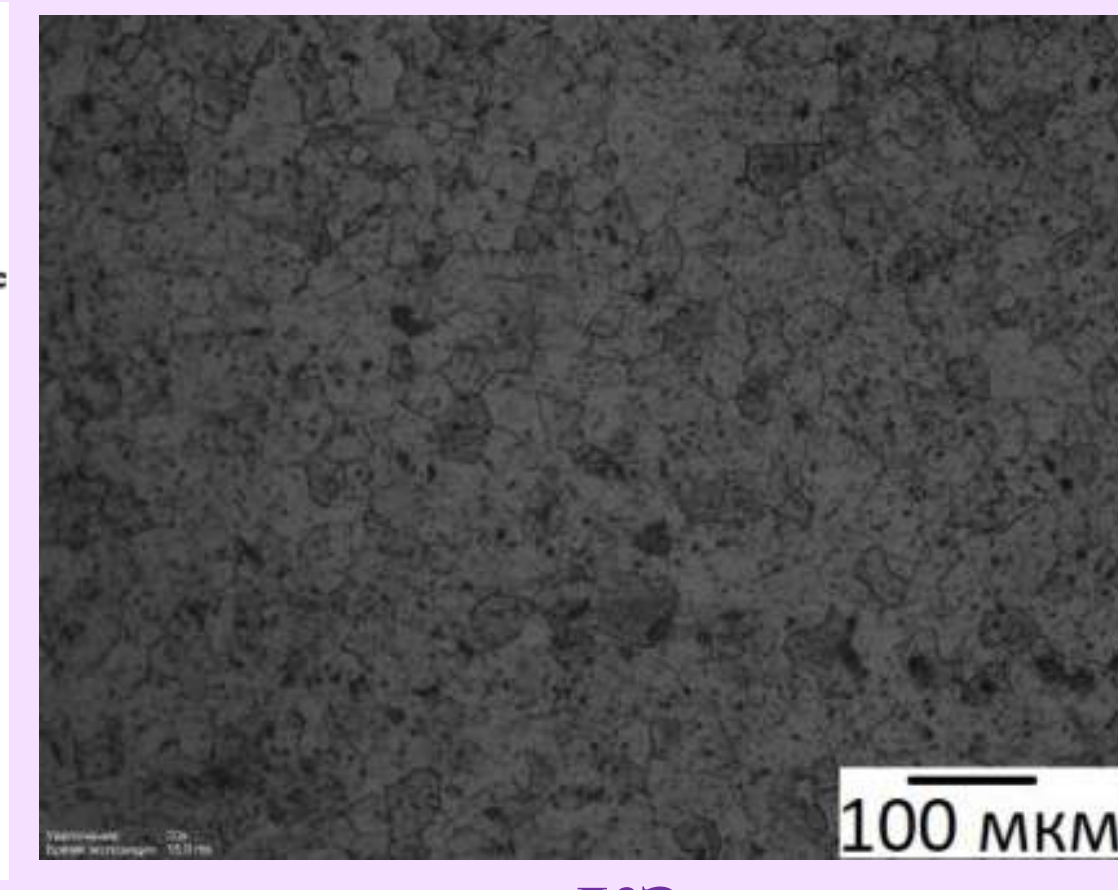
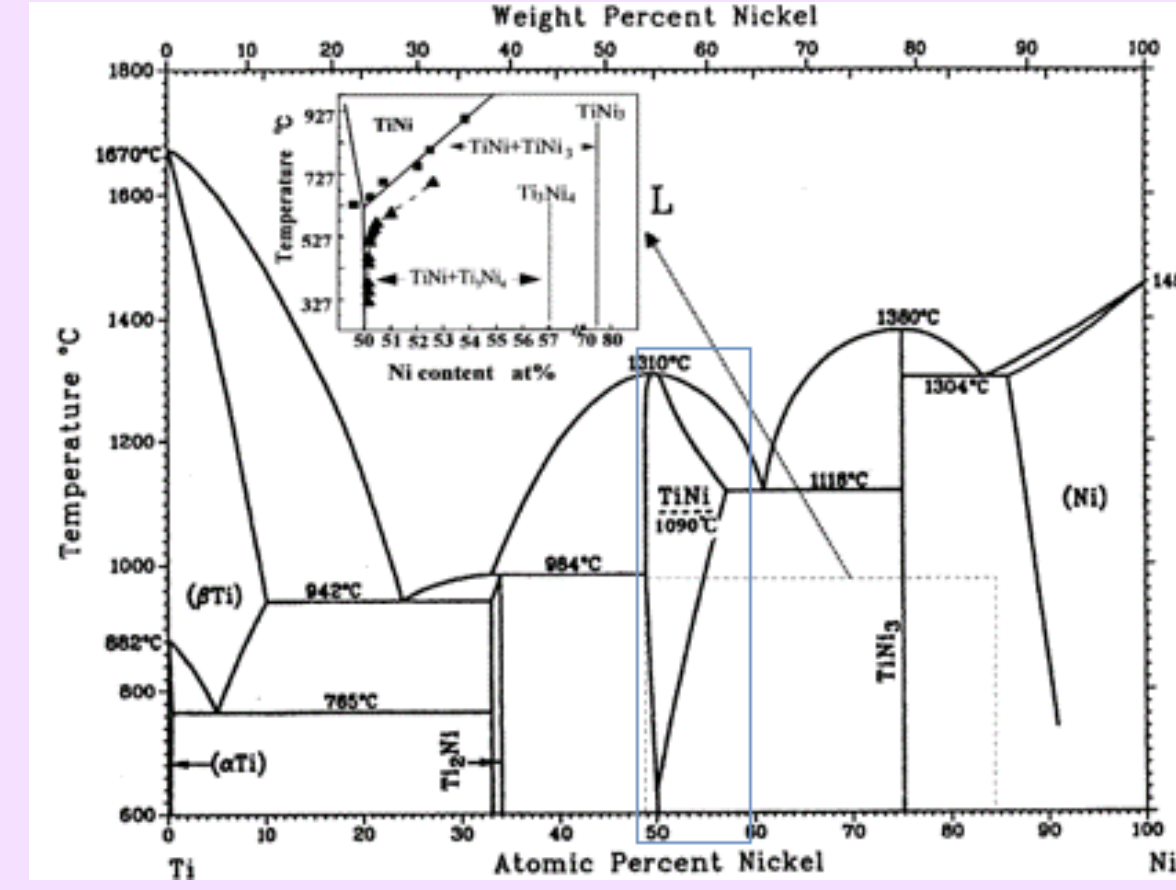
Механические свойства сплава TiNi<sub>50,9</sub>

## Материал исследования

Сплав Ti<sub>49,1</sub>Ni<sub>50,9</sub>

КЗ – закалка с 800°C в воду

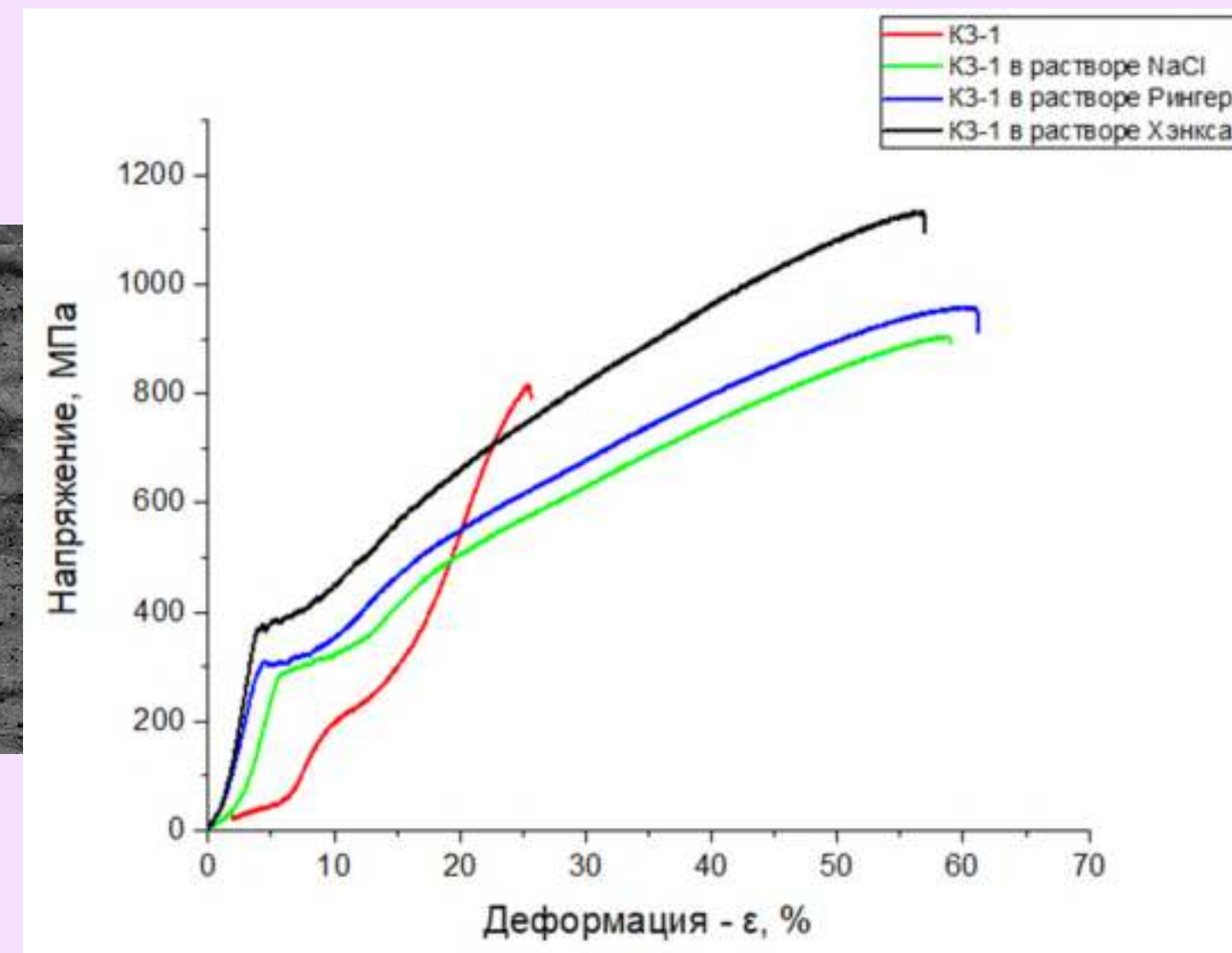
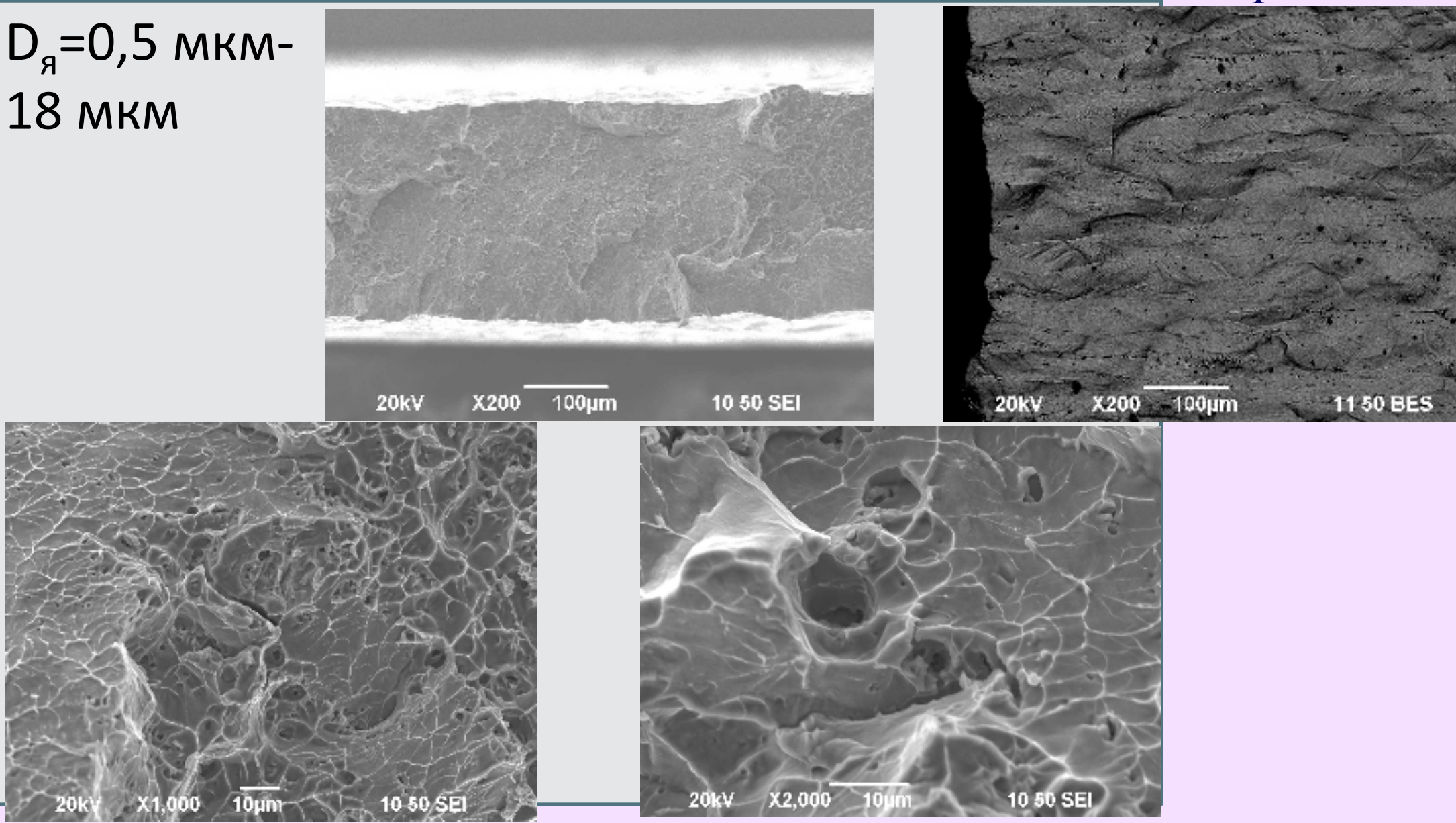
УМЗ – РКУП по режиму В<sub>c</sub> с числом проходов n=6 при T = 450 °C



КЗ

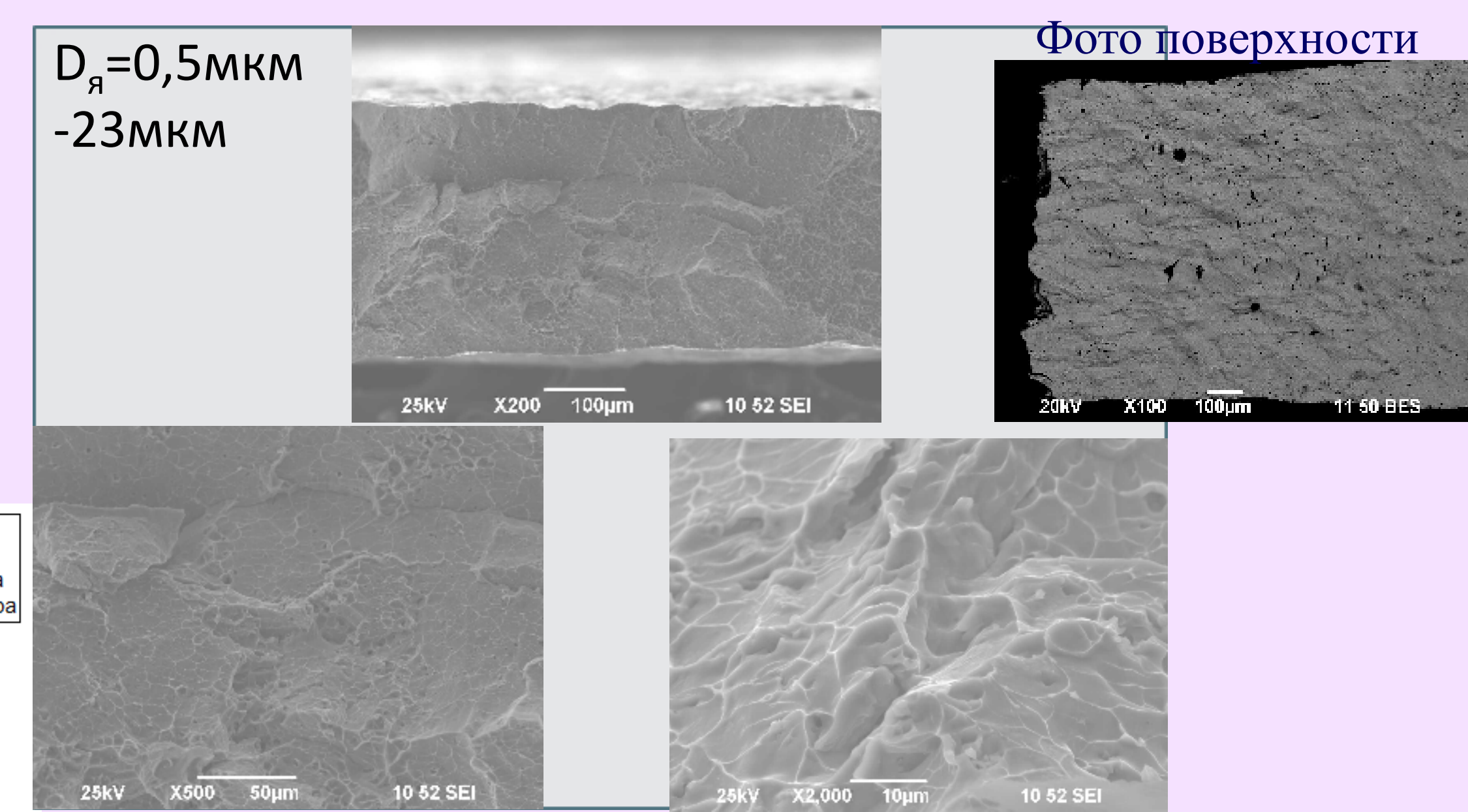
## Фрактография сплава TiNi<sub>50,9</sub> в КЗ состоянии

Фото поверхности

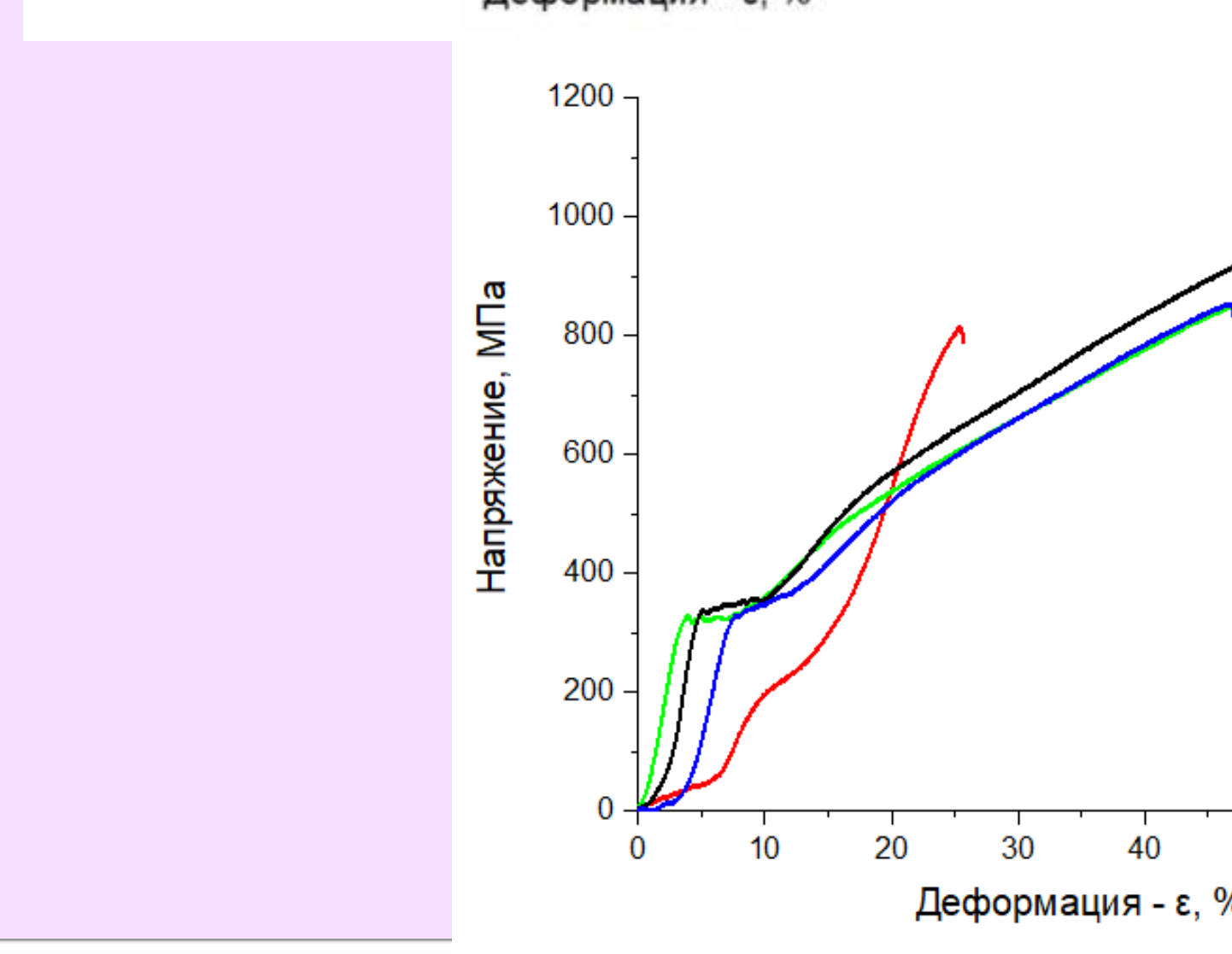


## Фрактография сплава TiNi<sub>50,9</sub> в УМЗ состоянии

Фото поверхности

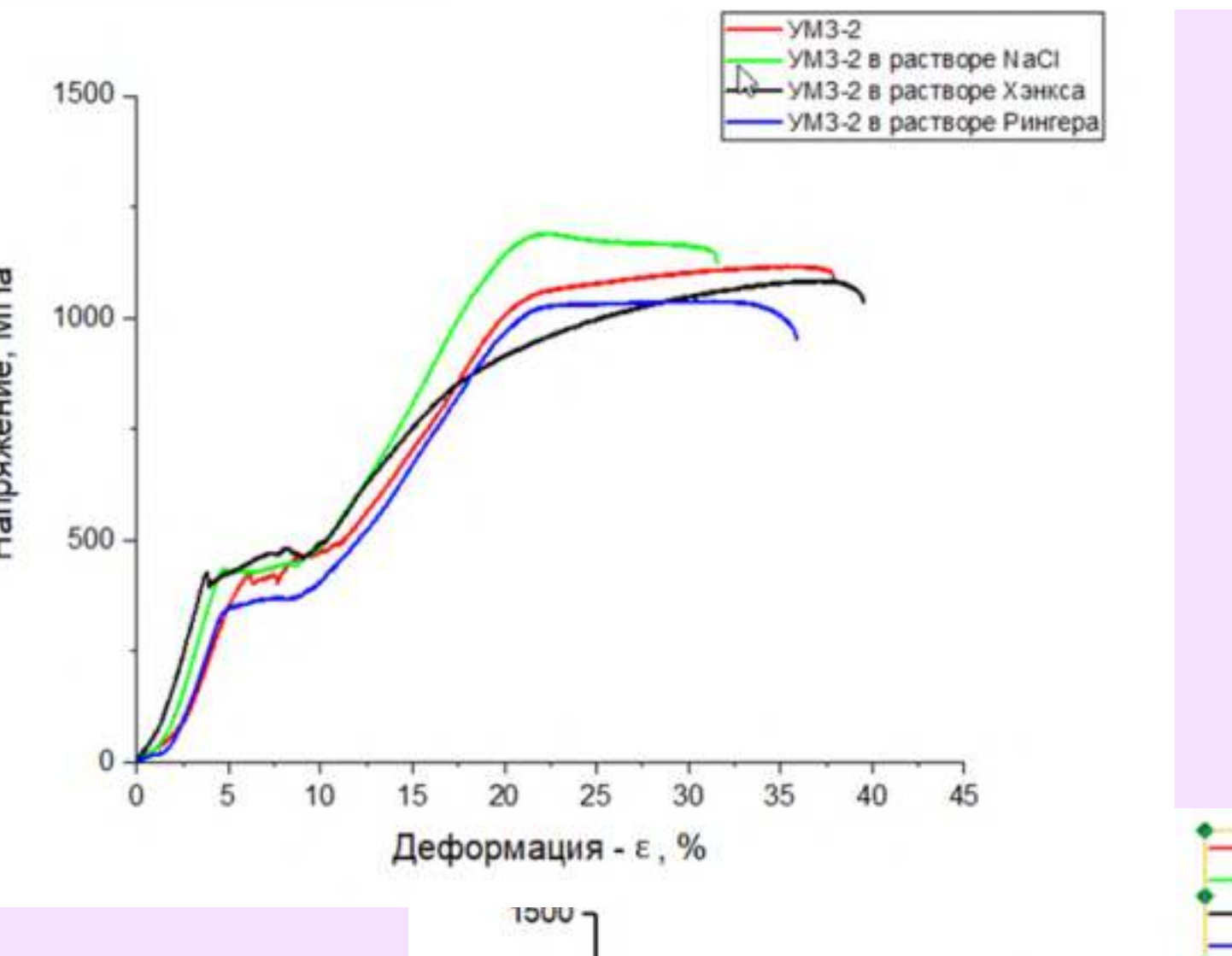
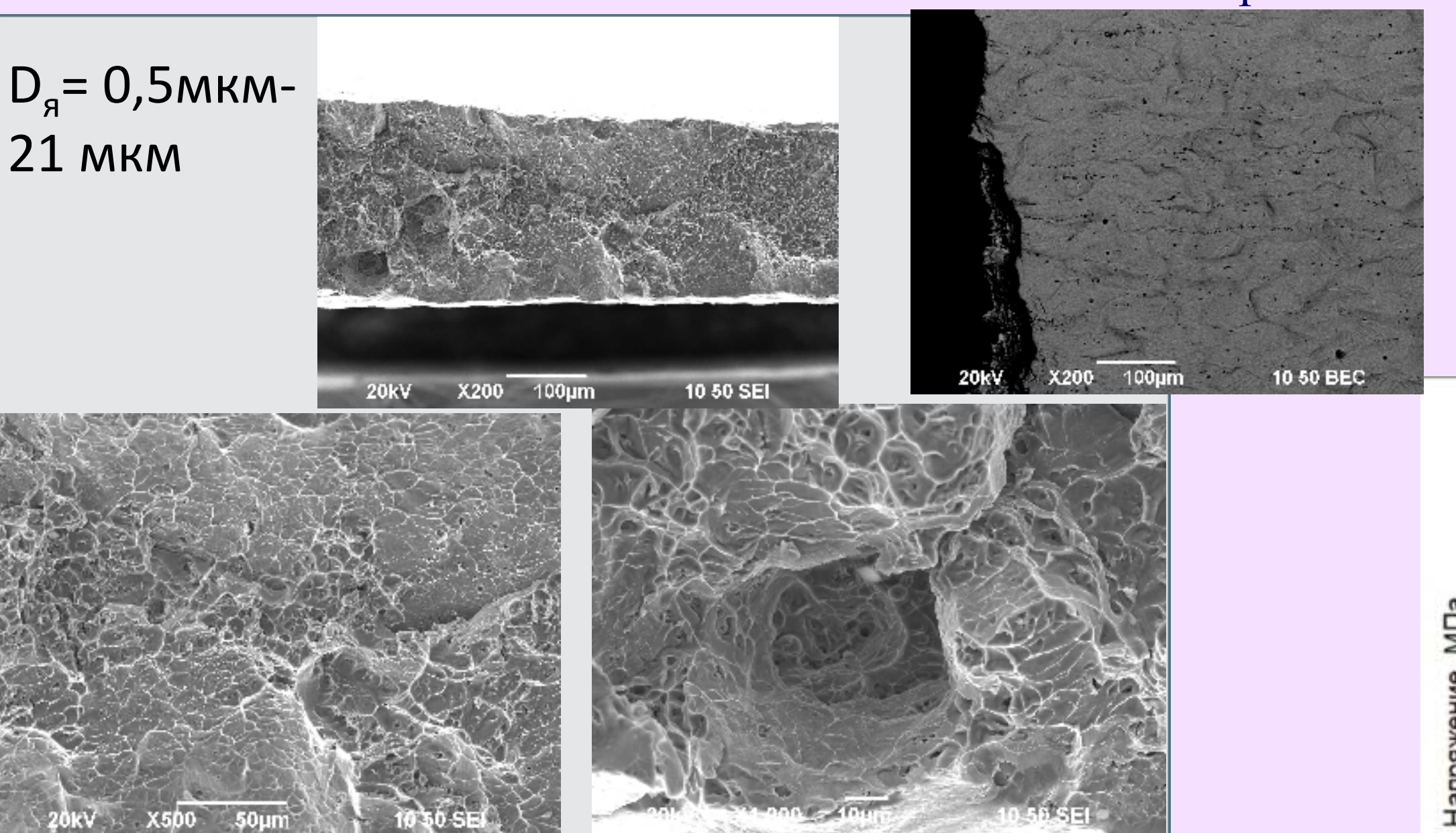


УМЗ



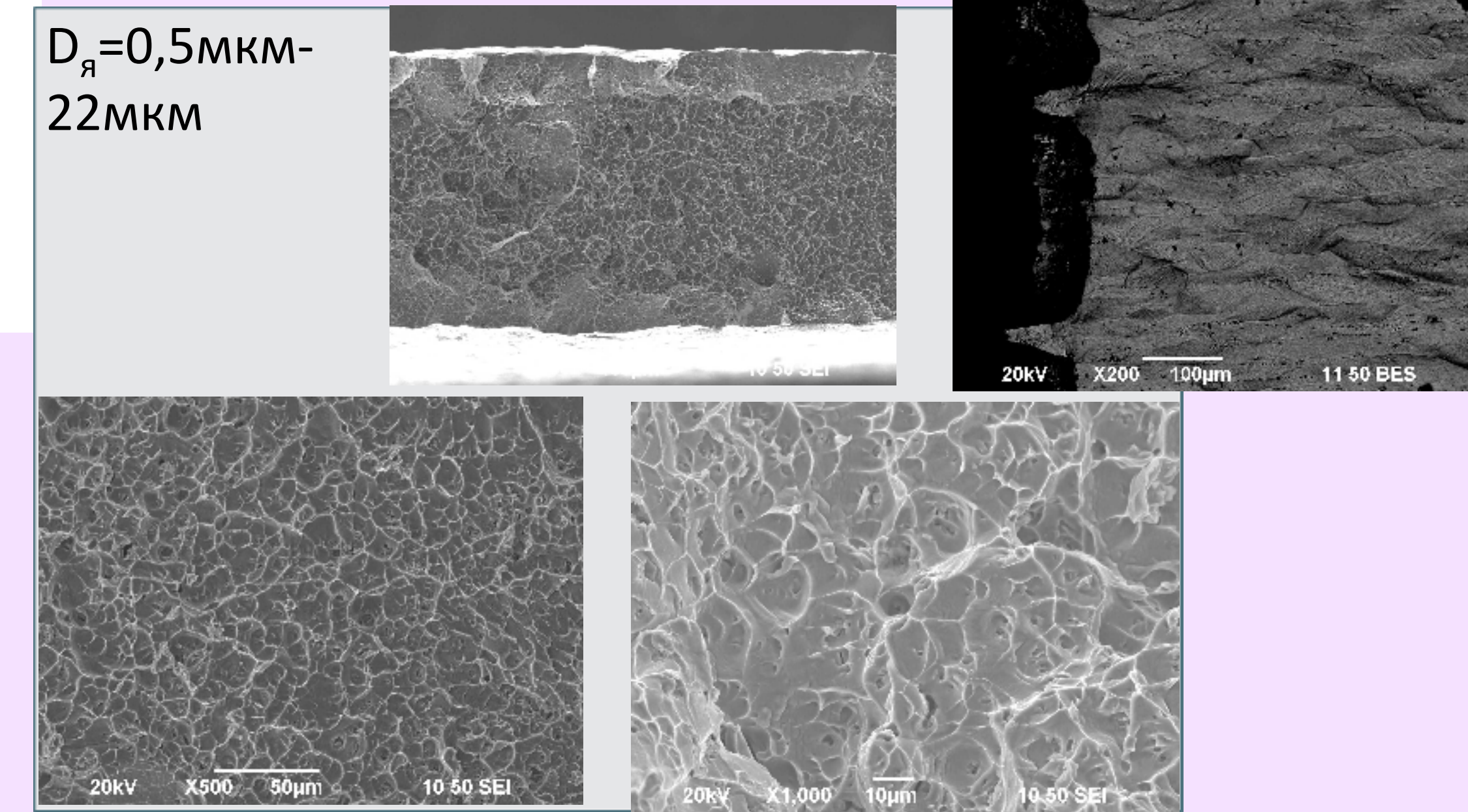
## Закалка КЗ

Фото поверхности

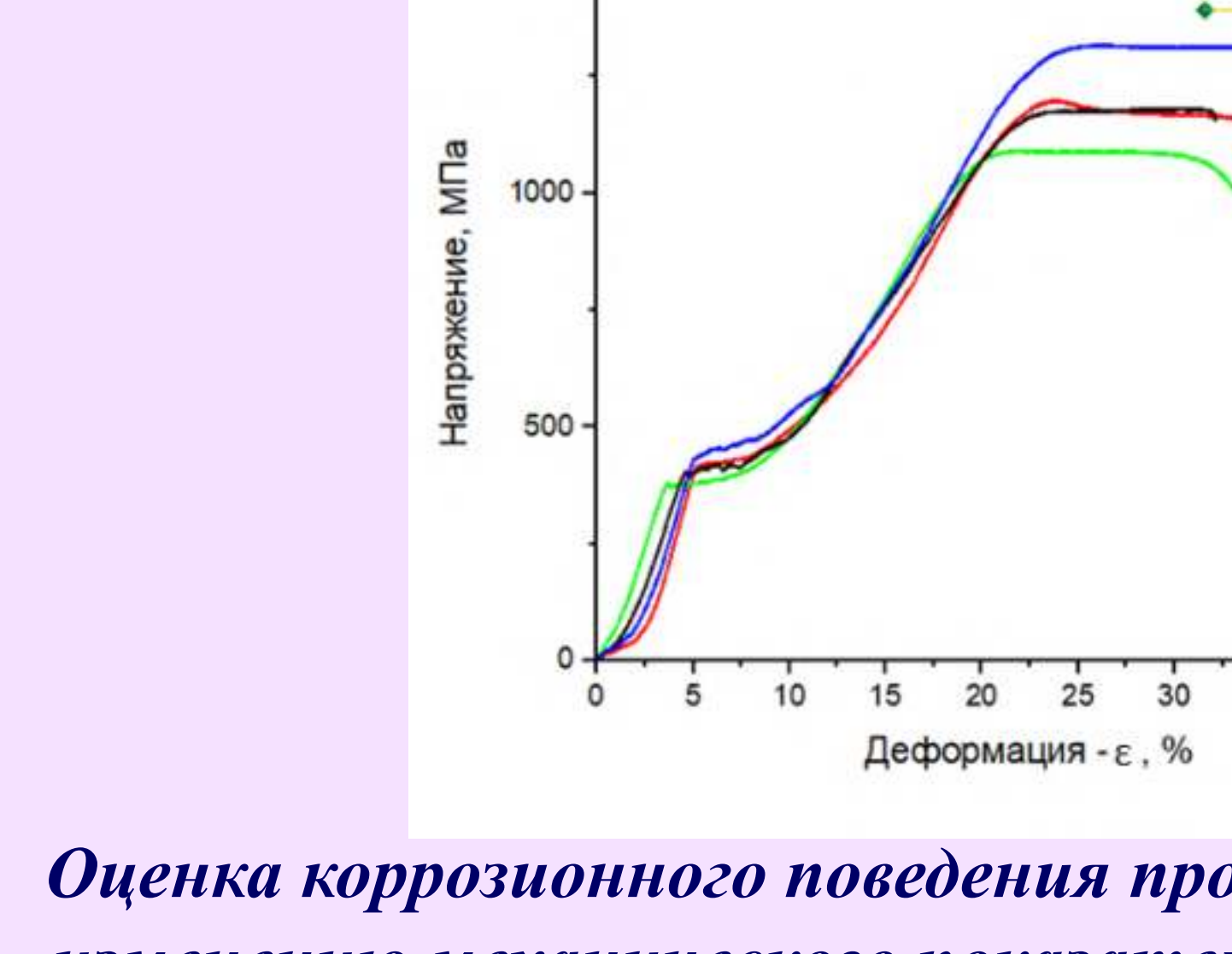


## Закалка УМЗ

Фото поверхности

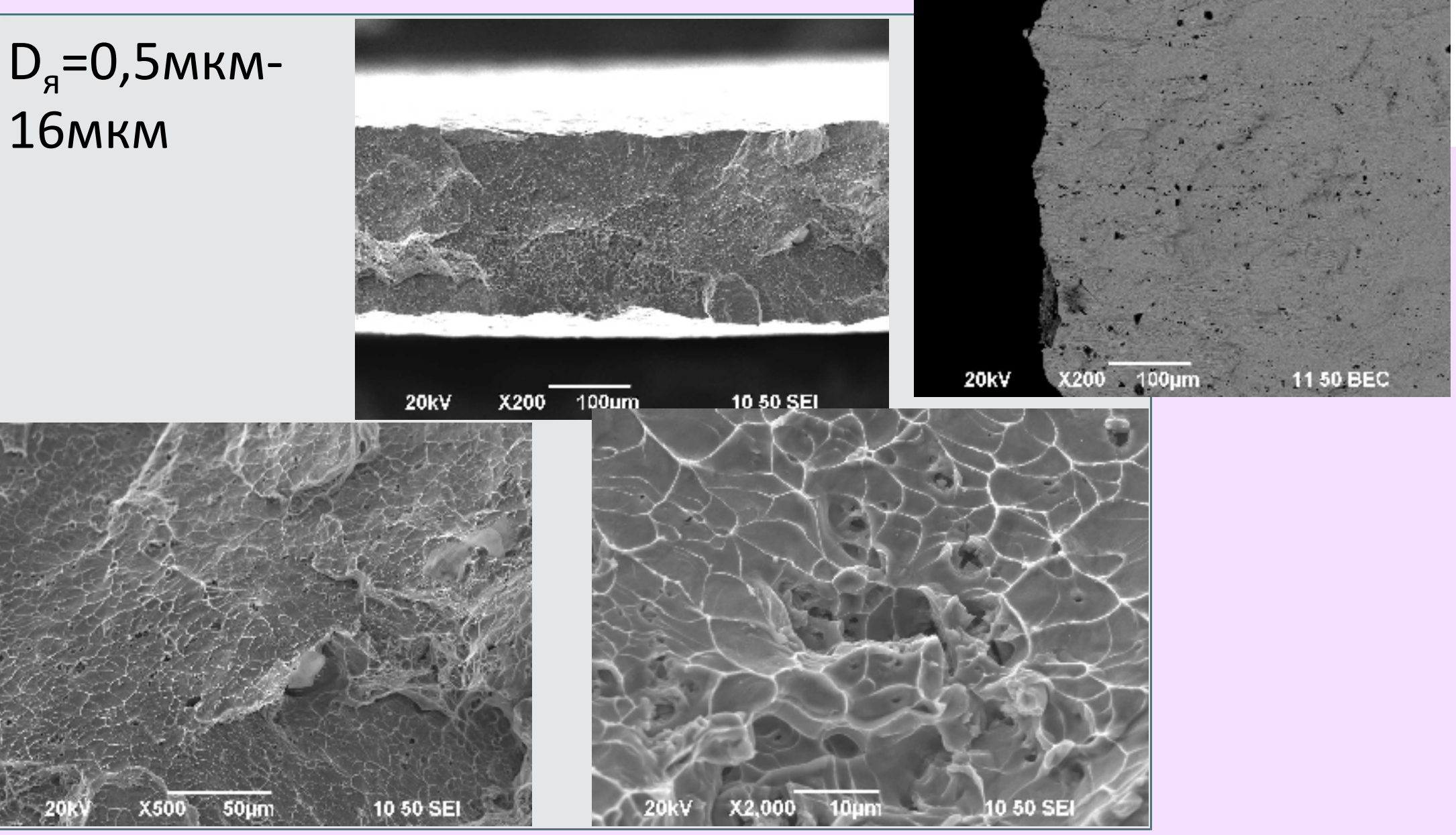


УМЗ



## КЗ в растворе 0,9% NaCl

Фото поверхности



Оценка коррозионного поведения проводилась по изменению механического показателя скорости коррозии согласно формуле:

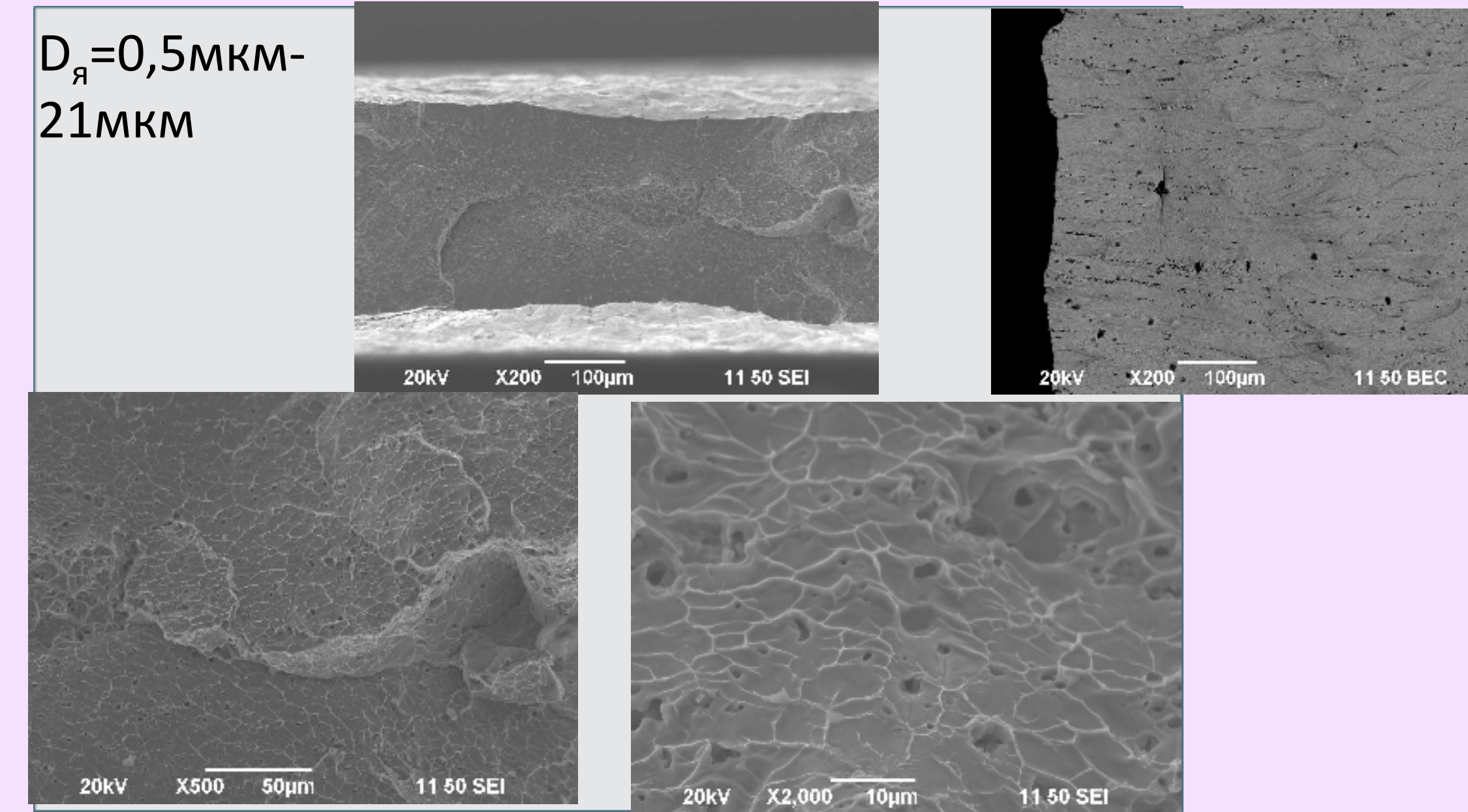
$$v_{\sigma} = \frac{\sigma_0 - \sigma}{\tau}$$

где  $\sigma_0$  – предел прочности до коррозионного воздействия,  
 $\sigma$  – предел прочности после коррозионного воздействия,  
 $\tau$  – время коррозионного воздействия

Раствор	Состояние, МПа/час	
	КЗ	УМЗ
NaCl	-0,124	-0,033
Хэнкса	-0,442	0,012
Рингера	-0,19	-0,0035

## УМЗ в растворе 0,9% NaCl

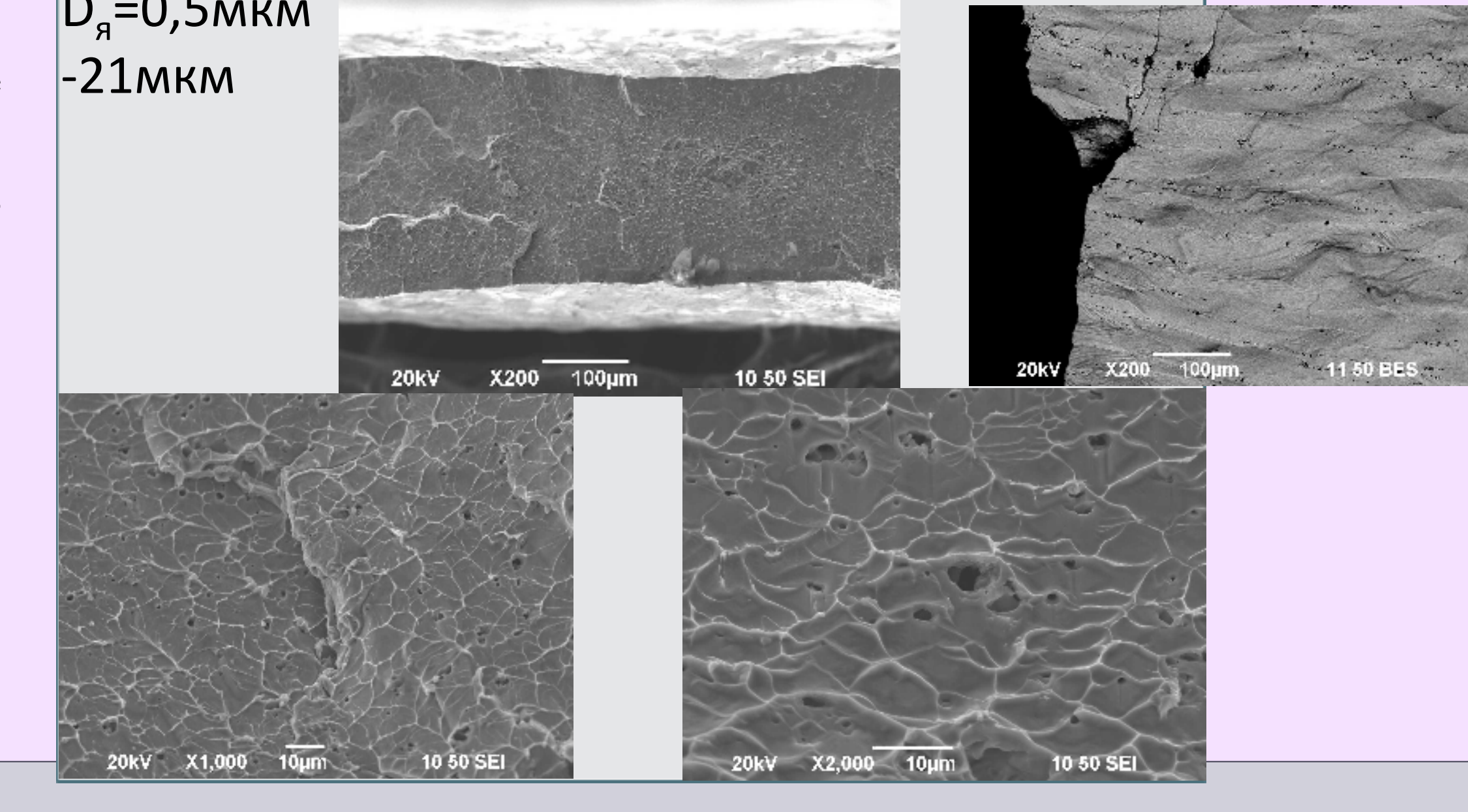
Фото поверхности



УМЗ

## УМЗ в растворе Хэнкса

Фото поверхности



УМЗ

## УМЗ в растворе Рингера

## Заключение

- Изменения предела фазы текучести не наблюдается в различных коррозионных растворах, как в КЗ, так и в УМЗ состояниях.
- В КЗ структуре больше концентрация питтингов вблизи разрушений, чем в УМЗ структуре. Существенно видимых продуктов коррозии на поверхности не наблюдается.
- Показатели значения скорости коррозии во всех исследуемых состояниях, за исключением состояния УМЗ (раствор Хэнкса) имеют отрицательные значения, что свидетельствует о том, что значения предела прочности образцов после выдержки в растворах выше, чем в исходных состояниях. Тем самым, выдержка в коррозионных растворах не приводит к понижению механических характеристик сплава TiNi. Однако, данная методика может быть применима для оценки коррозионной стойкости образцов сплава TiNi в комплексе, например, с гравиметрическими испытаниями.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-73-00289, <https://rscf.ru/project/22-73-00289/>.