

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ КОМИССИИ

по защите диссертации Петрова Ивана Сергеевича на тему «Исследование капиллярного взаимодействия расплавов системы серебро-медь с плотным и пористым  $\gamma$ -железом», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8. – «Физика конденсированного состояния», и состоявшейся в НИТУ МИСИС 27 мая 2026 года.

Диссертация принята к защите Диссертационным советом НИТУ МИСИС 16.03.2026, протокол № 37.

Диссертация выполнена на кафедре физической химии НИТУ МИСИС. Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор, Жевненко Сергей Николаевич, профессор кафедры физической химии НИТУ МИСИС.

Экспертная комиссия утверждена Диссертационным советом НИТУ МИСИС (протокол № 37 от 16.03.2026.) в составе:

1. Дубинский Сергей Михайлович, д.ф.-м.н., доцент кафедры обработки металлов давлением НИТУ МИСИС.

2. Ховайло Владимир Васильевич, д.ф.-м.н., профессор кафедры функциональных наносистем и высокотемпературных материалов НИТУ МИСИС.

3. Чердынцев Виктор Викторович, д.ф.-м.н., профессор кафедры физической химии НИТУ МИСИС.

4. Задорожный Владислав Юрьевич, д.т.н., профессор кафедры нанотехнологий и микросистемной техники федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы».

5. Лигачев Александр Егорович, д.ф.-м.н., ведущий научный сотрудник отдела лазерной физики федерального государственного бюджетного учреждения науки Федеральный исследовательский центр «Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук».

В качестве ведущей организации утверждено федеральное государственное бюджетное учреждение Институт физики твердого тела имени Ю.А. Осипьяна РАН, г. Черноголовка.

Экспертная комиссия отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- Разработан экспериментальный метод прямого изучения начальной стадии растекания и пропитки при высоких температурах. Создана экспериментальная установка для исследования кинетики растекания и пропитки с применением высокоскоростной видеосъемки.

- Разработана геометрическая модель движения фронта расплава внутри пористого тела по изображению капли расплава на поверхности пористой подложки.

- Установлено, что на межфазной поверхности расплав-твердая подложка наблюдается выделение меди из двухкомпонентного расплава Ag-Cu.

- Установлено, что при пропитке пористого тела со сложной геометрией пор имеется пороговое значение контактного угла, отличное от  $90^\circ$ .

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- Установлены механизмы растекания расплавов Ag-Cu по поверхности непористого железа в температурном диапазоне 900-1260°C.

- Выявлены факторы, влияющие на скорость движения расплава внутри порового пространства.

- С помощью термодинамического моделирования показано, что свободная поверхность расплавов Ag-Cu обогащается элементом с меньшим поверхностным натяжением – серебром, в то время как межфазная граница обогащается элементом, который сильнее снижает поверхностную энергию железа – медью.

- Установлена взаимосвязь между структурой пористого тела и скоростью движения фронта пропитки.

Практическая значимость исследования обоснована тем, что разработаны на уровне экспериментальных установок методики управления процессом пропитки, применимые при создании композиционных материалов;

Личный вклад соискателя состоит в:

- Определяющем участии на всех этапах исследовательской работы, начиная с планирования и постановки задач, проведения теоретического анализа и экспериментальных исследований, заканчивая научными выводами.

- Непосредственном участии в получении исходных данных и проведении научных экспериментов с использованием разработанной экспериментальной установки для прямого наблюдения кинетики растекания и пропитки.

- Обработке, анализе и интерпретации экспериментальных и расчетных данных с применением современных методов микроскопии и термодинамического моделирования.

- Подготовке и публикации основных научных статей и отчетов, отражающих результаты исследования, а также личном участии в апробации результатов на международных и всероссийских научных конференциях.

Результаты исследования изложены в 4-х рецензируемых печатных изданиях, входящих в перечень ВАК РФ и МБД.

Пункт 2.6 Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ МИСИС соискателем ученой степени не нарушен.

Диссертация Петрова И.С. соответствует критериям раздела 2 Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ МИСИС, так как в ней на основании выполненных автором исследований предложены новые теоретические и экспериментальные подходы к исследованию высокотемпературных растекания и пропитки с применением высокоскоростной видеосъемки. Это имеет существенное значение для развития материаловедения и физики конденсированного состояния; получены результаты, указывающие на пути развития новых технологий производства композиционных материалов.

Экспертная комиссия приняла решение присудить Петрову И.С. ученую степень кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – «Физика конденсированного состояния».

Результаты голосования: при проведении тайного голосования экспертная комиссия в количестве 5 человек, участвовавших в заседании, из 5 человек,

входящих в состав комиссии, проголосовала: за 5, против 0,  
недействительных бюллетеней 0.

Председатель Экспертной комиссии,  
д.ф.-м.н.



С.М. Дубинский

27.05.2026