

Приложение № 1
УТВЕРЖДЕНО
Приказом ИК СО РАН № 28-0/1
от « 03 » марта 2022 г.

Приложение № 2
к Положению о Центре коллективного пользования
«Национальный центр исследования катализаторов»

**Перечень типовых исследований и научно-технических услуг, оказываемых ЦКП
«Национальный центр исследования катализаторов»
(ЦКП «НЦИК»)**

пп	Услуга	Краткое описание услуги	Стоимость, руб. (с НДС) ¹
<i>Исследования методами электронной микроскопии</i>			
1.	Получение изображений поверхности образца методом сканирующей электронной микроскопии в режиме детектирования вторичных электронов на приборе JSM-6460LV (JEOL Ltd.)	Получение микроснимков в интервале увеличений от ×10 до ×30 000 крат.	5 000,00
2.	Получение изображений поверхности методом СЭМ и анализ химического состава функциональных материалов методом энерго-дисперсионной спектроскопии на приборе JSM-6460LV (JEOL Ltd.)	Получение микроснимков и спектров ЭДС в различных характерных точках поверхности образца. Получение серии спектров вдоль определенной линии и/или области образца.	7 000,00
3.	Получение изображений поверхности методом СЭМ и анализ распределения химических элементов по поверхности образца с использованием энергодисперсионной спектроскопии в режиме картирования на приборе JSM-6460LV (JEOL Ltd.)	Получение микроснимков методом сканирующей электронной микроскопии и карт распределения элементов на поверхности шлифов (срезов).	10 000,00
4.	Исследование морфологии частиц в режимах вторичных и обратно рассеянных электронов на приборах Hitachi Regulus SU8230, TESCAN Solaris (только для немагнитных образцов)	Получение микроснимков в интервале увеличений от ×30 до ×300 000 крат.	5 000,00

5.	Получение изображений поверхности методом СЭМ и анализ химического состава функциональных материалов методом ЭДС на приборах Hitachi Regulus SU8230, TESCAN Solaris (только для немагнитных образцов)	Получение микроснимков и спектров ЭДС в различных характерных точках поверхности образца; получение серии спектров вдоль определенной линии и/или области образца.	7 000,00
6.	Исследование элементного состава функциональных материалов (картирование по 3 областям) методом ЭДС на приборах Hitachi Regulus SU8230, TESCAN Solaris	Получение микроснимков методом сканирующей электронной микроскопии и карт распределения элементов на поверхности шлифов или пластинчатых образцов.	10 000,00
7.	Изготовление, визуализация и элементное картирование кроссекции на приборе TESCAN Solaris	Микрофотографии кроссекции и химическое картирование области методом ЭДС. Расчет и визуализация спектров ЭДС.	15 000,00
8.	Изготовление ламели для исследования на ПЭМ на приборе TESCAN Solaris	Изготовление и визуализация ультратонких срезов образца в колонне сканирующего микроскопа для дальнейшего исследования на ПЭМВР.	30 000,00
9.	Получение шлифа образца для прецизионного анализа на СЭМ	Изготовленный шлиф с плоскостностью поверхности не более 100 микрон. По договоренности снимки оптической микроскопии.	10 000,00
10.	Исследование морфологии частиц в ПЭМ или СПЭМ режимах на приборе Themis Z	Микрофотографии морфологии частиц с кратким описанием.	10 000,00
11.	Визуализация кристаллической структуры в ПЭМ или СПЭМ режимах на приборе Themis Z	Микрофотографии с кратким описанием, идентификация частиц, измерение межплоскостных расстояний, определение локального фазового состава.	30 000,00
12.	Исследование и визуализация кристаллической структуры в ПЭМ или СПЭМ режимах с применением картирования распределения химических элементов методом ЭДС на приборе Themis Z	Микрофотографии с кратким описанием, идентификация частиц, измерение межплоскостных расстояний, определение локального фазового состава, построение карт распределения химических элементов на выделенных областях, расчет и визуализация спектров ЭДС. Краткий отчет.	50 000,00
13.	Исследование морфологии частиц в ПЭМ режиме на приборе JEM 2010 (JEOL Ltd.)	Микрофотографии морфологии частиц с кратким описанием.	5 000,00
14.	Визуализация кристаллической структуры методом ПЭМ с определением элементного состава образца методом ЭДС на приборе JEM 2010 (JEOL Ltd.)	Микрофотографии с кратким описанием, спектры ЭДС с выделенных областей (от 3 до 10 точек) с расчетом содержания химических элементов.	10 000,00
Исследования методом рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии			
15.	Определение химического состава поверхности функциональных материалов	Запись РФЭС спектра в режиме высокой чувствительности, идентификация элементов в зоне анализа, запись спектров	10 000,00

	методом рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии	отдельных элементов в режиме высокого спектрального разрешения, определение элементного состава (относительных атомных концентраций) и химического состояния обнаруженных элементов (формальной степени окисления).	
16.	Определение химического состава поверхности функциональных материалов методом РФЭС в режиме pseudo in situ после обработки в газовой смеси при заданной температуре	Запись РФЭС спектра в режиме высокой чувствительности, идентификация элементов в зоне анализа, запись спектров отдельных элементов в режиме высокого спектрального разрешения, определение элементного состава (относительных атомных концентраций) и химического состояния обнаруженных элементов (формальной степени окисления); исследования проводятся до и после обработки в атмосфере заданного состава.	20 000,00
Проведение анализа функциональных материалов и реакционных смесей			
17.	Исследование функциональных материалов методами термического анализа – термогравиметрии и дифференциальной сканирующей калориметрии	Проведение синхронного ТГ-ДТА/ДСК анализа и получение зависимости массы навески от температуры (кривая ТГ), дифференциальной термогравиметрической кривой (ДТГ) и кривой дифференциального термического анализа (ДТА).	9 000,00
18.	Качественный и количественный анализ органических соединений и их смесей методом жидкостной хроматографии	Качественный и количественный анализ органических соединений и их смесей хроматографическими методами, в т.ч. с использованием масс-спектрометра.	8 000,00
19.	Качественный и количественный анализ органических соединений и их смесей методами газовой хроматографии	Качественный и количественный анализ органических соединений и их смесей хроматографическими методами, в т.ч. с использованием масс-спектрометра.	8 000,00
20.	Количественный анализ микроэлементов	Количественный элементный анализ методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой при содержании элементов от 10 ppb до 10 ppm.	8 000,00
21.	Элементный анализ твердых функциональных материалов методом РФА	Определение элементного состава функциональных материалов, в том числе катализаторов, атомно-эмиссионным или рентгенфлуоресцентным методом.	6 000,00
22.	Химанализ функциональных материалов методом атомно-	Определение элементного состава функциональных материалов, в том числе катализаторов, атомно-эмиссионной	6 000,00

	эмиссионной спектрометрии с индуктивно связанной плазмой	спектрометрии с индуктивно связанной плазмой.	
Исследования функциональных материалов методами рентгеновской дифракции			
23.	Качественный рентгенофазовый анализ смесей неорганических соединений	Определение фазового состава функциональных материалов методом рентгеновской дифракции (до пяти фаз), оценка областей когерентного рассеяния.	5 000,00
24.	Количественный рентгенофазовый анализ смесей неорганических соединений	Количественный фазовый анализ смесей неорганических соединений методом рентгеновской дифракции при наличии информации об их кристаллических структурах (до трех фаз) с проведением моделирование методом полнопрофильного анализа.	10 000,00
25.	In situ исследование функциональных материалов методом порошковой рентгеновской дифракции	Изучение эволюции фазового состава катализатора в процессе нагрева от 100 до 900°C в потоке газовой смеси заданного состава при атмосферном давлении.	40 000,00
Исследования методами колебательной спектроскопии			
26.	Исследование растворов и твердых тел методом колебательной спектроскопии	Исследование растворов и твердых тел методом колебательной спектроскопии в диапазоне от 10000 до 250 см ⁻¹ с использованием методики НПВО.	4 000,00
27.	Проведение <i>operando</i> исследований механизмов гетерогенных каталитических реакций методом PM IRRAS	Проведение <i>operando</i> исследований механизмов гетерогенных каталитических реакций методом колебательной спектроскопии с модуляцией поляризации ИК излучения с использованием модельных катализаторов (монокристаллов металлов).	50 000,00
28.	Проведение in situ ИКС исследований катализаторов в реакционных условиях	Проведение in situ ИКС исследования дисперсного катализатора в потоке газовой смеси при атмосферном давлении в диапазоне температур 100-400°C.	24 000,00
29.	Определение кислотно-основных свойств поверхности функциональных материалов методом ИК-спектроскопии с использованием молекул-зондов	Изучение кислотно-основных свойств поверхности функциональных материалов методом колебательной спектроскопии с использованием молекул-зондов – CO, CDCl ₃ или пиридина.	12 000,00
30.	Исследование твердых тел методом спектроскопии комбинационного рассеяния света.	Исследование твердых тел методом спектроскопии комбинационного рассеяния света.	4 000,00

Изучение текстуры катализаторов и сорбентов, определение удельной поверхности и распределения пор по размерам			
31.	Измерение удельной поверхности функциональных материалов методом низкотемпературной адсорбции аргона	Определение удельной поверхности функциональных материалов по адсорбции аргона (расчет по методу БЭТ).	4 000,00
32.	Типовое исследование текстуры функциональных материалов методом азотной порометрии	Определение удельной поверхности, объема микро- и мезопор, распределения мезопор по размерам на основании анализа изотермы адсорбции азота при 77 К.	8 000,00
33.	Прецизионное исследование текстуры функциональных материалов методом газовой порометрии с использованием H_2 , N_2 , O_2 , Ar , CO , CO_2 или N_2O	Определение удельной поверхности, объема микро- и мезопор, распределения микро- и мезопор по размерам методом газовой порометрии.	15 000,00
34.	Ртутная порометрия	Определение удельной поверхности, кажущейся плотности, объема пор, распределения пор по размерам в диапазоне 100 мкм – 3 нм методом ртутной порометрии.	12 000,00
35.	Измерение пикнометрической плотности функциональных материалов по He , N_2 или Ar	Определение пикнометрической плотности методом вытеснения газа при комнатной температуре и атмосферном давлении.	4 000,00
Исследование катализаторов			
36.	Определение активности катализаторов в реакции окисления CO или метана	Определение удельной скорости реакции и кажущейся энергии активации в реакции окисления CO в проточно-циркуляционной каталитической установке.	20 000,00
37.	Измерение дисперсности металлов платиновой группы по хемосорбции CO	Определение дисперсности металлов платиновой группы по хемосорбции CO в импульсном режиме.	8 000,00
38.	Исследование катализаторов методом термо-программируемого восстановления	Измерение температурного профиля восстановления катализаторов в потоке водорода.	5 000,00
39.	Термопрограммируемая десорбция аммиака	Определение концентрации кислых центров катализаторов и носителей.	12 000,00
Изучение магнитных свойств			
40.	Исследование функциональных материалов методом ЭПР	Регистрация спектра ЭПР (X или Q диапазон) при заданной температуре (120-500 К), расшифровка спектра (определение g-факторов всех сигналов и концентрации парамагнитных центров).	12 000,00

¹ В зависимости от сложности этапа пробоподготовки, требуемой для проведения измерений, стоимость оказания научно-технической услуги может быть увеличена, но не более чем на 50 %.