

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор ИФЗ РАН,
член.-корр. РАН

С.А. Тихоцкий

«21» декабря 2021 г.

Приложение № 3
к приказу Директора ИФЗ РАН
от «04» февраля 2021 г.
за № 09

**Перечень выполняемых типовых работ и (или) оказываемых услуг
Центром коллективного пользования «Петрофизика, геомеханика и
палеомагнетизм» и их стоимость**

Центр коллективного пользования специализируется на оказании услуг по проведению исследований, испытаний и измерений по заказу заинтересованных пользователей. Перечень основных услуг центра представлен ниже. Однако, помимо них, по заказу пользователей Центра и согласованию с Экспертной комиссией ЦКП, могут быть реализованы дополнительные отдельные и комплексные научно-исследовательские задачи в рамках тематики ЦКП.

В реализации услуг участвуют ведущие специалисты ИФЗ РАН с многолетним опытом работы, обладающие теоретическими и прикладными знаниями во многих областях.

Список услуг:

1. Сотрудниками Центра выполняются (оказываются) следующие типовые работы (услуги):

- Стандартные палеомагнитные исследования образцов горных пород: подготовка к лабораторным испытаниям, температурная магнитная чистка или магнитная чистка переменных полей, интерпретация результатов, написание отчета;

- Стандартные петромагнитные исследования образцов горных пород: подготовка образцов к лабораторным испытаниям, снятие кривых

температурной зависимости магнитной восприимчивости, измерение магнитной восприимчивости и её анизотропии, снятие петель гистерезиса и построение диаграммы Дзю, интерпретация результатов, написание отчета;

- Расширенные петромагнитные исследования: FORC-диаграммы, создание/разрушение нормальной намагниченности (IRM) и безгистерезисной (идеальной) намагниченности (ARM), исследование температурной зависимости намагниченности насыщения (остаточной намагниченности насыщения), определение абсолютной палеонапряжённости методом Телье-Коз, измерение анизотропии идеальной намагниченности;

- Рентгенофлуоресцентный (XRF) анализ;

- Петрографическое описание шлифов горной породы;

- Диагностика веществ и минералов с помощью рамановского спектрометра (КР-спектроскопия);

- Многостадийное псевдотрехосное испытание в термобарических условиях (ТБУ) пласта по стандартной методике (МТХС). определение предела прочности породы при многостадийном трёхосном сжатии. непрерывное определение в течение всей длительности эксперимента интервального времени и скорости продольных и поперечных волн, динамического модуля Юнга, динамического коэффициента Пуассона;

- Одностадийное псевдотрехосное сжатие в термобарических условиях пласта (ТХС). Определение предела прочности породы при одностадийном трёхосном сжатии (заданное значение радиального давления). Непрерывное определение в течение всей длительности эксперимента интервального времени и скорости продольных и поперечных волн, динамического модуля Юнга, динамического коэффициента Пуассона;

- Одностадийное одноосное сжатие в атмосферных условиях (UCS). Определение предела прочности при одноосном сжатии, модуля общей деформации, коэффициента поперечной деформации. Определение интервального времени и скорости продольных и поперечных волн, динамического модуля Юнга, динамического коэффициента Пуассона в АУ;

- Определение упругой константы Био;

- Испытание для определения зависимостей изменения фильтрационно-емкостных свойств при изменении напряженно-деформированного состояния пласта.

- Определение предела прочности при одностороннем растяжении (TSTR);
- Испытание по определению проницаемости и сжимаемости порового пространства;
- Испытание по определению параметров ползучести горной породы;
- Испытание с непрерывной записью потока событий акустической эмиссии в образце горной породы в термобарических условиях при трехосном сжатии;
- Активная акустическая томография образца горной породы в ТБУ при псевдотрехосном сжатии;
- Сканирующая микроскопия Tescan MIRA с использованием SE, BSE и EDS-детекторов;
- Трековое датирование (анализ) апатита с подсчётом треков для 100 зёрен и подсчёт 100 длин треков, включая выделение апатита, пробоподготовку, травление апатита в азотной кислоте, определение состава апатита, измерение концентрации урана, подсчёт плотностей и диаметров треков, определение трекового возраста с помощью LA-ICP-MS, а также моделирование термальной истории по результатам трекового анализа апатита (стоимость варьирует в зависимости от количества зёрен и треков в пробе);
- Катодолюминесцентная съёмка циркона и других минералов;
- Количественный анализ элементного состава твердых веществ методом ЭДС;
- Анализ текстуры горных пород (поровое пространство, объемное содержание минеральных фаз);
- Аншлиф полированный на алмазных пастах (20x20 мм);
- Заливка и полировка шайбы для микросондовых исследований (диаметр 30 мм);
- Резка каменного материала на отрезном станке с алмазным диском и водяным охлаждением;

- Определение коэффициента пористости горной породы со средней и высокой проницаемостью на образце;
- Определение коэффициента пористости горной породы с низкой проницаемостью на образце;
- Определение коэффициента проницаемости горной породы со средней и высокой проницаемостью на образце;
- Определение коэффициента проницаемости горной породы с низкой проницаемостью на образце.

Стоимость услуг:

Вид услуги	Цена, руб	
	Льготная	Коммерческая
1. Петро- и палеомагнитные исследования		
Стандартные палеомагнитные исследования образцов горных пород (из расчета на 100 образцов): подготовка образцов к лабораторным испытаниям, температурная магнитная чистка или магнитная чистка переменным полем, интерпретация результатов, написание отчета.	30 000	100 000
Стандартные петромагнитные исследования образцов горных пород (из расчета на 20 образцов): подготовка образцов к лабораторным испытаниям, снятие кривых температурной зависимости магнитной восприимчивости, измерение магнитной восприимчивости и её анизотропии, снятие петель гистерезиса и построение диаграммы Дзю, интерпретация результатов, написание отчета.	10 000	30 000
Расширенные петромагнитные исследования (из расчёта на 1 образец): FORC-диаграмма, эксперименты по созданию/разрушению нормальной намагниченности (IRM) и безгистерезисной (идеальной, ARM) намагниченности, исследование температурной зависимости намагниченности насыщения (остаточной намагниченности насыщения), определение абсолютной палеонапряжённости методом Телье-Коз, измерение анизотропии	5 000	15 000

идеальной намагниченности.		
Рентгенофлуоресцентный (XRF) анализ (из расчета на 10 образцов).	2 000	5 000
Петрографическое описание шлифа горной породы.	500	1 000
Диагностика веществ и минералов с помощью рамановского спектрометра (за 1 образец).	1 000	3 000
2. Геомеханические исследования		
Многостадийное псевдотрехосное испытание в термобарических условиях (ТБУ) пласта по стандартной методике (МТХС). Определение предела прочности породы при многостадийном трёхосном сжатии. Непрерывное определение в течение всей длительности эксперимента интервального времени и скорости продольных и поперечных волн, динамического модуля Юнга, динамического коэффициента Пуассона.	50 000	85 000
Одностадийное псевдотрехосное сжатие в термобарических условиях пласта (ТХС). Определение предела прочности породы при одностадийном трёхосном сжатии (заданное значение радиального давления). Непрерывное определение в течении всего времени и скорости продольных и поперечных волн, динамического модуля Юнга, динамического коэффициента Пуассона.	25 000	40 000
Одностадийное одноосное сжатие в атмосферных условиях (UCS). Определение предела прочности при одноосном сжатии, модуля общей деформации, коэффициента поперечной деформации. Определение интервального времени и скорости продольных и поперечных волн, динамического модуля Юнга, динамического коэффициента Пуассона в АУ.	6 000	10 000
Определение упругой константы Био.	25 000	40 000
Испытание для определения зависимостей изменения фильтрационно-емкостных свойств при изменении напряженно-деформированного состояния пласта.	100 000	200 000
Определение предела прочности при одностороннем растяжении (TSTR).	1 000	2 000

Испытание по определению проницаемости и сжимаемости порового пространства.	40 000	100 000
Испытание по определению параметров ползучести горной породы. Стоимость за 1 час испытания.	2 000	4 000
Испытание с непрерывной записью потока событий акустической эмиссии в образце горной породы в термобарических условиях при трехосном сжатии. Стоимость за 1 час испытания.	4 000	8 000
Активная акустическая томография образца горной породы в ТБУ при псевдотрехосном сжатии.	40 000	100 000
3. Исследования на сканирующем электронном микроскопе		
Сканирующая микроскопия Tescan MIRA с использованием SE, BSE и EDS-детекторов (смена 4 часа).	5 000	10 000
Трековое датирование (анализ) апатита с подсчетом треков для 100 зёрен и подсчёт 100 длин треков, включая выделение апатита, пробоподготовку, травление апатита в азотной кислоте, определение состава апатита, измерение концентрации урана, подсчёт плотностей и диаметров треков, определение трекового возраста с помощью LA-ICP-MS, а также моделирование термальной истории по результатам трекового анализа апатита (стоимость варьирует в зависимости от количества зёрен и треков в пробе).	100 000	130 000
Катодолюминесцентная съёмка циркона и других минералов (смена 4 часа).	5 000	10 000
Количественный анализ элементного состава твердых веществ методом ЭДС (смена 4 часа).	5 000	10 000
Анализ текстуры горных пород (поровое пространство, объемное содержание минеральных фаз) (смена 4 часа).	5 000	10 000
Аншлиф полированный на алмазных пастах (20x20 мм).	700	1 400
Заливка и полировка шайбы для микрозондовых исследований (диаметр 30 мм).	700	1 400
Резка каменного материала на отрезном станке с алмазным диском и водяным охлаждением (смена 4 часа).	4 000	8 000
4. Петрофизические исследования		

Определение коэффициента пористости горной породы со средней и высокой проницаемостью на образце, диаметром 30 мм, длиной 20-80 мм.	500	1 000
Определение коэффициента пористости горной породы с низкой проницаемостью на образце, диаметром 30 мм, длиной 20-80 мм.	1 000	2 000
Определение коэффициента проницаемости горной породы со средней и высокой проницаемостью на образце, диаметром 30 мм, длиной 20-80 мм.	1 000	2 000
Определение коэффициента проницаемости горной породы с низкой проницаемостью на образце, диаметром 30 мм, длиной 20-80 мм.	2 000	4 000

Льготная цена - для научных и образовательных организаций, подведомственных Министерству образования и науки РФ, а также для работ в рамках исследований, финансируемых грантами научных фондов.

Коммерческая цена - для прочих физических и юридических лиц.