

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
Филиал г. Миасс Геологический

В. А. Муфтахов
28.05.2018

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
практики
к ОП ВО от 27.06.2018 №007-03-1892

Практика Преддипломная практика
для направления 05.03.01 Геология
Уровень бакалавр **Тип программы** Бакалавриат
профиль подготовки
форма обучения очная
кафедра-разработчик Геология

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.01 Геология, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2014 № 954

Зав.кафедрой разработчика,
д.геол.-минерал.н., проф.
(ученая степень, ученое звание)

22.05.2018
(подпись)

В. В. Масленников

Разработчик программы,
д.геол.-минерал.н., проф.,
заведующий кафедрой
(ученая степень, ученое звание,
должность)

22.05.2018
(подпись)

В. В. Масленников

1. Общая характеристика

Вид практики

Производственная

Способ проведения

Стационарная или выездная полевая

Тип практики

научно-исследовательская работа

Форма проведения

Дискретно по видам практик

Цель практики

Преддипломная практика студентов проводится в лабораториях научно-исследовательского института или высшего учебного заведения, с целью:

- сбора, анализа и обобщения материала для подготовки выпускной квалификационной работы,
- получения навыков самостоятельной научно-исследовательской работы,
- практического участия в научно исследовательской работе коллективов исследователей.

Задачи практики

- систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по направлению подготовки и применение этих знаний при решении конкретных научных, технических и производственных задач;
- подготовка студентов к выполнению выпускной квалификационной работы.

Краткое содержание практики

Преддипломная практика заключается в выполнении студентом обязанностей лаборанта-исследователя при проведении научно-исследовательских работ в Институте минералогии УрО РАН или Геологическом факультете ЮУрГУ.

Программа прохождения практики согласуется с руководителями от геологического факультета и от научно-исследовательской организации и включает в себя следующие разделы:

- организационный. Составление программы практики. Обзор литературных данных об объекте исследований, знакомство с работой лабораторий Института минералогии УрО РАН.
- основной период работы в учебных и научных лабораториях. Решение поставленных научно-исследовательских задач.
- систематизация, обработка собранных материалов, написание глав отчета.

Сроки и продолжительность практики устанавливаются в соответствии с учебным планом и годовым календарным учебным графиком

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения при прохождении практики (ЗУНы)
ОПК-4 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знать:
	Уметь: Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий с учетом требований информационной безопасности
	Владеть:
ОПК-1 способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии, владением высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности	Знать:
	Уметь:
	Владеть: высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности и осознает социальную значимость своей профессии
ПК-3 способностью в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций	Знать:
	Уметь:
	Владеть: Навыками интерпретации геологической информации, составлению отчетов, проектов
ПК-2 способностью самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)	Знать:
	Уметь:
	Владеть: навыками сбора и обработки геологической информации при выполнении производственной и научно-исследовательской деятельности.

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
В.1.19 Практикум по виду профессиональной деятельности Б.1.16 Геология полезных ископаемых В.1.17 Минераграфия	

Б.1.14 Петрография Б.1.11 Минералогия ДВ.1.06.01 Методика поисков и разведки месторождений полезных ископаемых Б.1.20 Геология России ДВ.1.07.01 Технологическая минералогия ДВ.1.09.01 Экологическая геохимия	
---	--

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым для прохождения данной практики и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
В.1.19 Практикум по виду профессиональной деятельности	Знать • методику и особенности проведения геологических работ на производственных объектах и научно-исследовательских организациях; • комплекс мероприятий, применяемых для охраны недр и окружающей среды при проведении всех геологоразведочных и производственных работ на конкретных объектах; • физико-химические методы исследования минералов, горных пород и руд. Уметь • самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований; • интерпретировать геологическую информацию, в составе научно-исследовательского коллектива принимать участие в составлении отчетов. Владеть: • диагностикой минералов и горных пород, генетическими типами полезных ископаемых и процессами их образования; • петрологическим и минералогическим описанием шлифов и ан-шлифов; • основными методами геологического картирования, методикой и особенностями их проведения; • методами отбора, обработки и интерпретации первичной информации, применяемые при проведении геологических работ; • правилами техники безопасности при работе в полевых условиях.
Б.1.16 Геология полезных ископаемых	Знать: геологическое строение, условия залегания и образования типовых месторождений важнейших видов полезных ископаемых;

	общие геологические и структурные условия образования основных генетических подразделений полезных ископаемых: серий, классов и групп; геологическое строение, условия залегания и образования типовых месторождений важнейших видов полезных ископаемых; современные методы исследований месторождений полезных ископаемых Уметь: составлять геолого-генетическое и геолого-промышленное описание месторождений полезных ископаемых; - быть способным составлять обзоры по генезису распространенных месторождений полезных ископаемых, на основе опубликованных и фондовых материалов; обобщать и критически оценивать научную и научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований геологического направления; диагностировать образцы полезных ископаемых с дальнейшей характеристикой типа месторождения. Владеть: методами системного анализа геолого-геохимических условий формирования месторождений полезных ископаемых; научной информацией отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований геологического направления; генетическими представлениями, позволяющими наиболее достоверно оценивать происхождение и промышленную значимость месторождений.
В.1.17 Минераграфия	Знать: основы рудной микроскопии и парагенетического анализа руд; методику определения оптических, физических и морфологических свойств минералов; диагностические свойства главных рудных минералов; основные типы структур и текстур руд. Уметь: использовать знания по минераграфии при решении профессиональных проблем; пользоваться справочниками при диагностике минералов; анализировать результаты и предлагаемую интерпретацию геологических и микроскопических исследований и оценивать их достоверность; определять под микроскопом распространенные минералы руд; производить стандартное описание аншлифа.

	Владеть: общепрофессиональными знаниями теории и методов минераграфических исследований; методами обработки, анализа лабораторной геологической информации; методами диагностики минералов, руд с использованием современных методов исследований.
Б.1.14 Петрография	Знать: процессы, происходящие в магме и приводящие к разнообразию магматических горных пород; текстурно-структурные признаки различных процессов кристаллизации магматических пород; Уметь: определять минералы и минеральные агрегаты, особенности их строения, по этим признакам узнавать способы образования минералов; диагностировать магматические стекла и их состав; диагностировать стекловатые породы и их компоненты, устанавливать связь между текстурами и структурами вулканического стекла и процессами охлаждения и застывания; Владеть: важнейшими методами определения порообразующих и акцессорных минералов в прозрачных шлифах и препаратах; специальной и справочной литературой.
Б.1.11 Минералогия	Знать: принципы классификации минералов, систематику минералов, а также важнейшие минеральные виды; основные минеральные ассоциации и условия их образования; классические труды по описательной минералогии, обзоры, сайты, посвященные минералам; структуру подготовки классического отчета по результатам минералогических исследований. Уметь: выбрать комплекс методов для диагностики минеральных видов, а также самостоятельно провести исследования; определять последовательность минералообразования в конкретных минеральных ассоциациях; диагностировать минералы по специальным справочникам; составлять обзоры по конкретным минеральным ассоциациям; грамотно описывать образцы различных минеральных ассоциаций, составлять необходимые диаграммы и графики, рассчитывать формулы минералов. Владеть: навыками определения диагностических свойств минералов и определения генетического типа минеральной ассоциации; способами подбора научной литературы по выбранному объекту исследования; справочной и специальной

	литературой; правилами оформления отчетов по минералогическому описанию образцов.
ДВ.1.06.01 Методика поисков и разведки месторождений полезных ископаемых	Знать: промышленные типы месторождений минерального сырья; геологические обстановки и предпосылки находений промышленных типов месторождений; основные виды, способы опробования; основные геолого-экономические факторы эффективности освоения месторождений и уметь их выделить и охарактеризовать применительно к тому или иному месторождению; параметры и основные способы подсчёта запасов месторождений; терминологию ГИС, функции и аналитические возможности ГИС, возможности их интеграции с другими технологиями и методами практического применения. Уметь: анализировать геологические материалы по изучаемой площади и распознавать геолого-промышленные типы ожидаемого оруденения по комплексу прогнозно-поисковых предпосылок и признаков; составлять проект и профессионально организовывать геолого-съёмочные, поисковые и поисково-оценочные работы; комплексно изучать рудоперспективные площади и структуры, составлять геолого-структурные, шлиховые, геохимические и прогнозно-металлогенические карты; прослеживать, оконтуривать залежи полезных ископаемых, оценивать их прогнозные ресурсы и запасы; определять геолого-экономическую ценность выявленных объектов и эффективность поисковых работ; Владеть: технологиями составления разведочных разрезов, планов, проекций рудных тел; методиками составления схемы обработки проб; схемами подсчета запасов полезных ископаемых; методами расчета параметров геолого-экономической оценки для определения эффективности освоения месторождения.
Б.1.20 Геология России	Знать: историю геологического изучения нашей страны и роль в нем отечественных ученых; современное состояние геологии; основные структурные элементы тектоносферы, литосферы и земной коры; принципы тектонического районирования земной коры материков; тектоническое районирование территории России; основные принципы, современные приемы тектонического и геодинамического районирования и соответствующие схемы районирования применительно к региональным

	тектоническим элементам и территории России, в целом; Уметь: описать геологическое строение региональных тектонических элементов российской территории Евразийского континента и прилегающего шельфа, дать периодизацию тектонических событий любого из регионов; свободно ориентироваться по обзорным геологическим, тектоническим, геодинамическим картам; проводить сравнительный анализ геологического строения различных регионов. Владеть: представлением о структуре, вещественном составе, последовательности формирования, геодинамических условиях и других аспектах региональной геологии крупных тектонических элементов, расположенных на территории России; навыками сбора, обобщения и критического анализа разноплановой геолого-геофизической информации для описания геологического строения и реконструкции тектонической истории региона.
ДВ.1.07.01 Технологическая минералогия	Знать: применимость различных методов геолого-минералогических исследований для минералогическо-технологической оценки минерального сырья; требования к технологической документации; основную научно-техническую и технологическую литературу. Уметь: применять на практике приемы количественного минералогического анализа руд и продуктов технологического передела; составлять схемы опробования месторождений на выбранном этапе освоения, обработки минералогическо-технологической пробы, обогащения минерального сырья; осмысливать и критически оценивать имеющуюся информацию. Владеть: методами количественного минерального анализа; минералогическо-технологической терминологией; справочной литературой.
ДВ.1.09.01 Экологическая геохимия	Знать факторы нахождения, миграции и осаждения химических элементов в земной коре; типы геохимических ореолов, барьеров и ландшафтов; методы геохимических исследований, а также область их применения для решения геологических задач. Уметь читать графическую и табличную информацию по геохимическим полям, аномалиям и т.п.; читать, строить и анализировать геохимические графики и диаграммы.

4. Время проведения практики

Время проведения практики (номер уч. недели в соответствии с графиком) с 38 по 39

5. Структура практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 3, часов 108, недель 2.

№ раздела (этапа)	Наименование разделов (этапов) практики	Кол-во часов	Форма текущего контроля
1	Организационный этап	6	Опрос
2	Основной этап	98	Собеседование
3	Итоговый этап	4	Опрос

6. Содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1.1	Знакомство с должностными инструкциями работы лаборанта-исследователя в Институте минералогии УрО РАН. Согласование с руководителем практики от научной организации плана работы, содержания и объема отчетных материалов	4
1.2	Знакомство с правилами техники безопасности при ведении научно-исследовательских работ	2
2.1	Знакомство с работой лабораторий Института минералогии УрО РАН, сбор коллекции образцов, проведение научно-исследовательских работ	50
2.2	Интерпретация полученных данных и составление отчета	48
3	Защита полученных результатов на заседании Геологического факультета ЮУрГУ в г. Миассе и получением рекомендации их дальнейшего использования при написании ВКР	4

7. Формы отчетности по практике

По окончанию практики, студент предоставляет на кафедру пакет документов, который включает в себя:

- дневник прохождения практики, включая индивидуальное задание и характеристику работы практиканта организацией;
- отчет о прохождении практики.

Формы документов утверждены распоряжением заведующего кафедрой от 20.02.2017 №6.

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Форма итогового контроля – оценка.

8.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов практики	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Вид контроля
Организационный этап	ОПК-1 способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии, владением высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности	Опрос
Основной этап	ПК-2 способностью самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)	Собеседование
Итоговый этап	ПК-3 способностью в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций	Дифференцированный зачет
Итоговый этап	ОПК-4 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Дифференцированный зачет
Итоговый этап	ОПК-1 способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии, владением высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности	Дифференцированный зачет
Итоговый этап	ПК-2 способностью самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)	Дифференцированный зачет

8.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Опрос	Устный опрос по технике безопасности	Допущен к дальнейшей работе: Студент выполняет требования должностной инструкции. Не допущен к дальнейшей работе: Студент не выполняет требования должностной инструкции.
Собеседование	Проверка дневников, коллекций каменного материала, каталога образцов каменного материала, препаратов для исследований, проб	Допущен к дальнейшей работе: студент аккуратно заполняет дневник, проводит сбор каменного материала, проводит исследовательские работы Не допущен к дальнейшей работе: студент не ведет дневник, сбор материала и проведение исследовательских работ не проводится
Дифференцированный зачет	Защита отчета с демонстрацией схем геологического строения эталонных объектов полигона практики, коллекции образцов электронной презентации по итогам работы	Отлично: работа полностью завершена, требования, предъявляемые к структуре и содержанию отчета выполнены; получены результаты исследовательских работ, сформулированы выводы по результатам исследования; структура доклада позволяет положительно оценить работу; применяет знания, полученные в процессе теоретического обучения к действительным ситуациям; качество оформления отчета соответствует предъявляемым требованиям; ответы на вопросы полные, обоснованные; ответственное отношение к работе, отсутствие пропусков. Хорошо: работа завершена, но требования, предъявляемые к структуре и содержанию отчета, выполнены не полностью; сформулированы выводы по результатам исследования; структура

		доклада позволяет положительно оценить работу; применяет знания, полученные в процессе теоретического обучения к действительным ситуациям; качество оформления отчета в целом соответствует предъявляемым требованиям; ответы на вопросы не всегда обоснованные; ответственное отношение к работе, отсутствие пропусков. Удовлетворительно: работа не полностью завершена, основные требования, предъявляемые к структуре и содержанию отчета не выполнены; выводы по результатам работ отсутствуют; качество доклада не позволяет полностью раскрыть задание; показывает слабые теоретические знания, вопросы вызывают затруднения; качество оформления отчета не соответствует методическим указаниям по оформлению отчетов по практике; не ответственное отношение к работе, наличие пропусков Неудовлетворительно: работа не завершена, основные требования, предъявляемые к структуре и содержанию отчета не выполнены; результативность работы низкая, выводы отсутствуют; качество доклада не позволяет полностью раскрыть задание; показывает слабые теоретические знания, вопросы вызывают затруднения; качество оформления отчета не соответствует методическим указаниям по оформлению отчетов по практике; безответственное отношение к работе, наличие более чем двух пропусков по неуважительной причине
--	--	---

8.3. Примерный перечень индивидуальных заданий

1. Собрать сведения об объекте исследования (месторождении, рудопроявлении, площади съемочных или поисковых работ).
2. Используемые методики геолого-минералогических исследований должны быть подробно описаны (обоснование выбранного метода изучения минерального вещества, с указанием возможностей и принципиальных схем лабораторных приборов).
3. Дать описание проведенных работ с указанием вклада практиканта в общие исследования. Раздел пишется на основе систематизации собранного материала. Приводятся: детальное описание собранной коллекции на основе их визуального и микроскопического изучения; результаты предварительной идентификации минералов, руд, горных пород; зарисовки, схемы опробования, карты фактов, описания опорных обнажений, фотодокументация и т. п. В разделе освещаются проведенные научно-исследовательские работы, особенности подготовки проб для проведенных исследований, приемы обработки результатов.
4. Отобразить результаты работ, степень выполнения поставленных задач и оценка автором отчета возможности написания квалификационной работы по материалам практики.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Булах, А.Г. Минералогия: учебник для бакалавров /А.Г. Булах.- М.: Академия, 2011.- 288 с.: ил.- (Бакалавриат)
2. Граменицкий, Е.Н. Петрология метасоматических пород: учебное пособие /Е.Н. Граминецкий.- М.:ИНФРА-М, 2012.-221 с.- (Высшее образование)
3. Карпов, Ю.А. Методы пробоотбора и пробоподготовки: учебное пособие /Ю.А. Карпов, А.П. Савостин.- М.: БИНОМ, 2012.- 243 с. - (Методы в химии)
4. Коробейников, А.Ф. Геология. Прогнозирование и поиск месторождений полезных ископаемых: учебник для бакалавриата и магистратуры /А.Ф. Коробейников.- 2-е изд., испр. и доп.- М.: Юрайт, 2016.- 254 с.
5. Коротаев, М.В. Информационные технологии в геологии: учебное пособие для бакалавров/М.В. Коротаев, Н.В. Правикова, А.В. Аплеталин.- М.: КДУ, 2012.- 298 с.: ил.
6. Сафина, Н.П. Микроскопические методы в исследовании руд: учебное пособие для вузов /Н.П. Сафина, К.А. Новоселов.- Челябинск: ЮУрГУ, 2013.-168 с., ил.

б) дополнительная литература:

1. Авдонин, В.В. Геология полезных ископаемых: учебник /В.В. Адонин, В.И. Старостин.- М.: Академия, 2010.- 384 с. - (Высшее профессиональное образование)

2. Масленников, В.В. Метод рудно-фациального анализа в геологии колчеданных месторождений: учебное пособие /В.В. Масленников, В.В. Зайков; под ред. В.А. Коротеева.- Челябинск: ЮУрГУ, 2006.- 224 с.
3. Месторождения металлических полезных ископаемых: учебник для вузов/В.В. Авдонин, В.Е. Бойцов, В. М. Григорьев и др. ; Моск. гос. ун-т, Геол. фак.- 2-е изд., доп. и испр. - М.: Академический Проект; Трикста, 2005.- 720 с. – (Gaudeamus)
4. Минерагения шовных зон Урала. В 3-х ч./Под ред. В.А. Коротеева. - Екатеринбург: ИГГ УрО РАН - УГГА. - Ч.3. Уфалейский гнейсово-амфиболитовый комплекс (Южный Урал) /В.Н. Огородников, В.Н. Сазонов, Ю.А. Поленов.- 2007.- 187 с.
5. Трофимов, В.Т. Экологическая геодинамика: учебное пособие /В.Т. Трофимов, М.А. Харькина, И.Ю. Григорьева.- М.: КДУ, 2008.- 473 с.
6. Япаскурт, О.В. Литология: учебник для вузов/О.В. Япаскурт.- М.: Академия, 2008.- 336 с.: ил.- (Высшее профессиональное образование)
7. Булах, А.Г. Общая минералогия: учебник для вузов /А.Г. Булах, В.Г. Кривовичев, А.А. Золотарев.-4-е изд., перераб. и доп.-М.: Академия, 2008.- 416 с.: ил.- (Высшее профессиональное образование)
8. Бетехтин, А.Г. Курс минералогии: учебное пособие для вузов/А.Г. Бетехтин; под ред. Б.И. Пирогова, Б.Б. Шкурского.- М.: КДУ, 2008.- 736 с.: ил.
9. Геоинформатика: учебник для вузов/ Е.Г. Капралов, А.В. Кошкарёв, В.С. Тикунов и др.; Под ред. В.С. Тикунова; Моск. гос. ун-т. - М.: Академия, 2005.-479 с.- (Классический университетский учебник)
10. Кабанова, Л.Я. Петрография магматических пород: учебное пособие/Л.Я. Кабанова.- Екатеринбург: УрО РАН, 2008.- 152 с.
11. Корсаков, А.К. Структурная геология: учебник для вузов/ А.К. Корсаков.- М.: КДУ, 2009.- 328 с.: ил
12. Королёв, В.А. Мониторинг геологических, литотехнических и эколого-геологических систем: учебное пособие для вузов/В.А. Королёв; под ред. В.Т. Трофимова.- М.: КДУ, 2007.- 416 с.
13. Коротаев, М.В. Применение геоинформационных систем в геологии: учебное пособие для вузов/М.В. Коротаев, Н.В. Правикова.- 2-е изд. - М.: КДУ, 2010.- 172 с.: ил.
14. Маракушев, А.А. Метаморфическая петрология: учебник /А.А. Маракушев, А.В. Бобров.- М.: МГУ, 2006.- 256 с.

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. Геофизика: метод. указания по выполнению практических работ /сост. В.А. Муфтахов. – Челябинск: ЮУрГУ, 2014. – 36 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
---	----------------	-------------------------	--	---

1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Атлас текстур и структур металлоносных отложений	Учебно-методические материалы кафедры	Интернет / Свободный
---	--	--	---------------------------------------	----------------------

10. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

11. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
ФГБУН Институт минералогии Уральского отделения Российской академии наук, г. Миасс	456301, г. Миасс, Челябинская обл., Институт минералогии, -	В распоряжении ИМин УрО РАН в Центре коллективного пользования находятся оптические поляризационные микроскопы высокого разрешения OLYMPUS, AXIOLAB; электронные микроскопы, оборудованные энергодисперсионными и волновыми приставками РЭММА-202М и Tescan vega 3 sbu; микрозонд JEOL JCXA-733; рентгенофлуоресцентный анализатор INNOV-X α 4000; автоматизированные рентгеновские дифрактометры Shimadzu XRD-6000, ДРОН-2.0; дифрактометр УРС-2; ИК-спектрофотометры Specord-75 IR, Specord-61 NIR.
Ильменский государственный заповедник Уральского отделения РАН	456317, г. Миасс, Ильменский заповедник .	Оптические микроскопы ПОЛАМ-312; ПОЛАМ Р-312», «Neofot-2». Оборудование для атомно-адсорбционного анализа (Perkin-Elmer 3110) и классического силикатного химического анализа.