

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"

Кафедра минералогии и петрографии

Авторы-составители: **Волкова Маргарита Александровна**

Рабочая программа дисциплины
АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОХИМИЯ
Код УМК 91411

Утверждено
Протокол №9
от «25» мая 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Аналитическая геохимия

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **05.03.01** Геология
направленность Геохимия

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Аналитическая геохимия** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.03.01 Геология (направленность : Геохимия)

ПК.15 способность самостоятельно осуществлять сбор, анализ и обобщение геологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных исследований

ПК.20 уметь подготавливать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций

ПК.9 способность к профессиональной эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	05.03.01 Геология (направленность: Геохимия)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	11
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	14
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	28
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (11 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Аналитическая геохимия. Первый триместр.

Аналитическая геохимия изучает распространенность нахождения атомов химических элементов в природе и закономерности их распределения в различных геологических системах. Химические аспекты охраны окружающей среды. Дает характеристику основных химических загрязнителей и способов определения уровня загрязнения. Развивается системное представление значения аналитических методов в основных разделах геохимии.

Введение в аналитическую геохимию

Понятие геохимии и аналитических методов исследования объектов окружающей среды. Понятие кларка литосферы, гидросферы, атмосферы и биосферы.

Химические элементы – основной объект аналитической геохимии

Определение химического элемента (классическое, современное). История открытия химических элементов. Простые и сложные вещества. s-, p-, d-, f- элементы. Понятие о нуклидах, их роль в геохимии.

Кларки химических элементов: массовые, атомные и объемные. Кларки элементов для гидросферы, атмосферы и биосферы

Понятие кларка химических элементов. Кларки атомные и объемные. Понятие о кларке концентрации и рассеяния. Геохимические коэффициенты, методы их расчета.

Основные геохимические законы В. М. Гольдшмидта и В. И. Вернадского

Геохимические законы В. М. Гольдшмидта и В. И. Вернадского. Чем определяется распространенность химических элементов? Положение о всеобщем рассеянии химических элементов.

Задачи различных видов геохимических исследований

В геохимии существует три аспекта геохимических исследований: геохимия процессов, геохимия систем, геохимия элементов. Задачей аналитической геохимии является изучение основных направлений, а именно геохимии элементов, определение истинных концентраций химических элементов в различных геологических объектах.

Классификация и роль современных методов аналитической геохимии

Физические, химические, физико-химические, биологические методы анализа. Ядерно-физические и радиоаналитические методы.

Метрология современных аналитических методов и система обеспечения качества химического анализа в аналитической геохимии

Метрология - наука об измерениях, методах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности. Выявление и оценка систематических погрешностей. Специфические средства обеспечения качества химического анализа, аттестация методик и аккредитация лабораторий.

Роль аттестованных стандартов и образцов сравнения в современных геохимических исследованиях

На точность и правильность результатов анализа различных природных объектов влияет большое число фактов. Для этого используют эталонные, или стандартные, образцы горных пород, минералов, руд, донных отложений и т. д. Аттестованные стандартные образцы необходимы для проверки точности, правильности, прецизионности инструментальных аналитических методов.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Аналитическая химия. Физико-химические и физические методы анализа : учебное пособие / Н. И. Мовчан, Т. С. Горбунова, И. И. Евгеньева, Р. Г. Романова. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. — 236 с. — ISBN 978-5-7882-1454-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/61958.html>
2. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : лабораторный практикум / составители Т. И. Сульдина. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 118 с. — ISBN 978-5-4486-0057-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/70757.html>
3. Ибламинов Р. Г., Молоштанова Н. Е., Шехирева А. М. Петрография (магматические, метаморфические, метасоматические и импактные горные породы): учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки "Геология" и университетским геологическим специальностям / Р. Г. Ибламинов, Н. Е. Молоштанова, А. М. Шехирева ; под ред. Р. Г. Ибламинова. — Пермь, 2012. — 1. <https://elis.psu.ru/node/14819>
4. Энерглин У., Брили Л. Аналитическая геохимия / У. Энерглин, Л. Брили ; пер. Н. П. Попов ; ред. В. В. Щербин. — Ленинград: Недра, 1975. — 296.
5. Петрография. Основы кристаллооптики и породообразующие минералы : учебник для вузов / А. А. Маракушев, А. В. Бобров, Н. Н. Перцев, А. Н. Феногенов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 307 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08307-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/450672>

Дополнительная:

1. Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа : практикум / В. П. Гуськова, Л. С. Сизова, Н. В. Юнникова, Г. Г. Мельченко. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2007. — 96 с. — ISBN 978-5-89289-438-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/14356>
2. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 359 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04223-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/425354>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru

<http://www.iprbookshop.ru/> Электронно-библиотечная система IPRbooks (ЭБС IPRbooks)

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Аналитическая геохимия** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий); доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС); доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

- 1.Офисный пакет приложений.
- 2.Приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов.
- 3.Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель).
- 4.Офисный пакет приложений «LibreOffice».
5. Дисциплина не предусматривает использования специализированного обеспечения.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для лекционных занятий, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Учебная аудитория для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультации: Отдел физико-химических методов исследования. Состав оборудования, учебно-наглядное пособие определено в паспорте лаборатории.

Аудитория для самостоятельной работы помещение научной библиотеки ПГНИУ, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: Отдел физико-химических методов исследования. Состав оборудования, учебно-наглядное пособие определено в паспорте лаборатории.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Аналитическая геохимия**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.9 способность к профессиональной эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования</p>	<p>Знать Кларки химических элементов: массовые, атомные и объемные. Кларки элементов для гидросферы, атмосферы и биосферы Уметь проводить расчеты атомных и объемных кларков основными методами. Владеть знаниями по общей геохимии и аналитическими методами в геохимии.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Знает кларки химических элементов. Знает ученого, который ввел понятие кларка. Не знает , что такое массовые, атомные и объемные кларки. Не знает о кларках гидросфер, атмосферы и биосферы. Не умеет проводить расчеты атомных и объемных кларков основными методами. Не владеет знаниями по общей геохимии и аналитическими методами в геохимии.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Знает кларки химических элементов. Знает ученого, который ввел понятие кларка. Не знает , что такое массовые, атомные и объемные кларки. Не знает о кларках гидросфер, атмосферы и биосферы. Умеет проводить расчеты атомных и объемных кларков основными методами. Не владеет знаниями по общей геохимии и аналитическими методами в геохимии.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Знает кларки химических элементов. Знает ученого, который ввел понятие кларка. Знает , что такое массовые, атомные и объемные кларки. Знает о кларках гидросфер, атмосферы и биосферы. Не умеет проводить расчеты атомных и объемных кларков основными методами Владеет знаниями по общей геохимии и аналитическими методами в геохимии.</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Знает кларки химических элементов. Знает ученого, который ввел понятие кларка. Знает , что такое массовые, атомные и объемные кларки. Знает о кларках гидросфер, атмосферы и биосферы. Умеет проводить расчеты атомных и</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p align="center">Отлично</p> <p>объемных кларков основными методами. Владеет знаниями по общей геохимии и аналитическими методами в геохимии.</p>
<p>ПК.15 способность самостоятельно осуществлять сбор, анализ и обобщение геологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных исследований</p>	<p>Знать классификацию и роль современных методов аналитической геохимии Уметь выбрать метод количественного анализа для определения природной дисперсии Владеть инструментальными методами анализа геохимических объектов.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Знает классификацию и роль современных методов аналитической геохимии Не умеет выбрать метод количественного анализа для определения природной дисперсии Не владеет инструментальными методами анализа геохимических объектов.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Знает классификацию и роль современных методов аналитической геохимии Не умеет выбрать метод количественного анализа для определения природной дисперсии Владеет некоторыми инструментальными методами анализа геохимических объектов.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Знает классификацию и роль современных методов аналитической геохимии Не умеет выбрать метод количественного анализа для определения природной дисперсии Владеет инструментальными методами анализа геохимических объектов.</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Знает классификацию и роль современных методов аналитической геохимии Умеет выбрать метод количественного анализа для определения природной дисперсии Владеет инструментальными методами анализа геохимических объектов.</p>
<p>ПК.20 уметь подготавливать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций</p>	<p>Знать количественный химический анализ для решения задач аналитической геохимии, знать правильность, прецизионность и точность химического анализа. уметь подготавливать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает количественный химический анализ для решения задач аналитической геохимии, не знает правильность, прецизионность и точность химического анализа. Не умеет подготавливать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	<p>Владеть базовыми знаниями для обеспечения качества химического анализа в аналитической геохимии.</p>	<p>Неудовлетворител Не владеет базовыми знаниями для обеспечения качества химического анализа в аналитической геохимии.</p> <p>Удовлетворительн Знать количественный химический анализ для решения задач аналитической геохимии, знать правильность, прецизионность и точность химического анализа. Не умеет подготавливать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций Не владеет базовыми знаниями для обеспечения качества химического анализа в аналитической геохимии.</p> <p>Хорошо Знать количественный химический анализ для решения задач аналитической геохимии, знать правильность, прецизионность и точность химического анализа. уметь подготавливать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций Не владеет базовыми знаниями для обеспечения качества химического анализа в аналитической геохимии.</p> <p>Отлично Знает количественный химический анализ для решения задач аналитической геохимии, знать правильность, прецизионность и точность химического анализа. уметь подготавливать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций Владеть базовыми знаниями для обеспечения качества химического анализа в аналитической геохимии.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Введение в аналитическую геохимию Входное тестирование	Дать понятие геохимии. Какими аналитическими методами определяют элементный состав геохимических объектов: минералов, руд, почв, природной воды, донных осадков. Дать понятие кларка химических элементов.
ПК.9 способность к профессиональной эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования	Кларки химических элементов: массовые, атомные и объемные. Кларки элементов для гидросферы, атмосферы и биосферы Письменное контрольное мероприятие	Кларки химических элементов: массовые, атомные и объемные. Кларки элементов для гидросферы, атмосферы и биосферы
ПК.15 способность самостоятельно осуществлять сбор, анализ и обобщение геологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных исследований	Классификация и роль современных методов аналитической геохимии Письменное контрольное мероприятие	Классификация современных методов аналитической геохимии. Методы количественного анализа : элементного и многоэлементного. Гибридные и комбинированные методы.

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.20 уметь подготавливать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций	Роль аттестованных стандартов и образцов сравнения в современных геохимических исследованиях Итоговое контрольное мероприятие	Метрология современных аналитических методов анализа, система обеспечения качества количественного химического анализа в аналитической геохимии.

Спецификация мероприятий текущего контроля

Введение в аналитическую геохимию

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.25 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Отлично	10
Хорошо	7
Удовлетворительно	5
Неудовлетворительно	4

Кларки химических элементов: массовые, атомные и объемные. Кларки элементов для гидросферы, атмосферы и биосферы

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.25 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Кларки химических элементов: массовые, атомные и объемные. Химические элементы, как основные объекты аналитической геохимии. Кларки элементов для гидросферы, атмосферы и биосферы.	30
Кларки химических элементов: массовые, атомные и объемные. Химические элементы, как основные объекты аналитической геохимии. Не знает кларки элементов для гидросферы, атмосферы и биосферы.	20
Кларки химических элементов: массовые, атомные и объемные. Не знает химические элементы, как основные объекты аналитической геохимии. Не знает кларки элементов для гидросферы, атмосферы и биосферы.	13
Не знает кларки химических элементов: массовые, атомные и объемные. Не знает химические элементы, как основные объекты аналитической геохимии. Не знает кларки элементов для гидросферы, атмосферы и биосферы..	12

Классификация и роль современных методов аналитической геохимии

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.25 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Знает Классификация современных методов аналитической геохимии. Знает Методы количественного анализа : элементного и многоэлементного. Знает Гибридные и комбинированные методы.	30
Знает Классификация современных методов аналитической геохимии. Знает Методы количественного анализа : элементного и многоэлементного. Не знает гибридные и комбинированные методы.	24
Классификация современных методов аналитической геохимии. Не знает методы количественного анализа : элементного и многоэлементного. Не знает гибридные и комбинированные методы.	18
Не знает классификацию современных методов аналитической геохимии. Не знает методы количественного анализа : элементного и многоэлементного. Не знает гибридные и комбинированные методы.	12

Роль аттестованных стандартов и образцов сравнения в современных геохимических исследованиях

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.25 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Знать методы количественного анализа для решения геохимических задач. Знать статистические оценки результатов химического анализа, абсолютные и относительные погрешности. Знать понятия правильность, прецизионность и точность химического анализа. Знать роль аттестованных стандартов в современных геохимических исследованиях.	40
Знать методы количественного анализа для решения геохимических задач. Знать статистические оценки результатов химического анализа, абсолютные и относительные погрешности. Знать понятия правильность, прецизионность и точность химического анализа. Не знание роли аттестованных стандартов в современных геохимических исследованиях.	30

<p>Знать методы количественного анализа для решения геохимических задач. Знать статистические оценки результатов химического анализа, абсолютные и относительные погрешности. Не знание понятий правильность, прецизионность и точность химического анализа. Не знание роли аттестованных стандартов в современных геохимических исследованиях.</p>	20
<p>Не знание методов количественного анализа для решения геохимических задач. Не знание статистической оценки результатов химического анализа, абсолютных и относительных погрешностей. Не знание понятий правильность, прецизионность и точность химического анализа. Не знание роли аттестованных стандартов в современных геохимических исследованиях.</p>	16