

Соискатель: **АМОСОВА АЛЕНА АНДРЕЕВНА**

Тема диссертационной работы: **«РЕНТГЕНОФЛУОРЕСЦЕНТНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ДЛЯ ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ»**

Шифр и наименование научной специальности и отрасли науки, по которым выполнена диссертация:

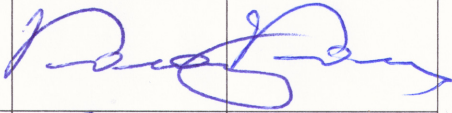


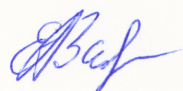
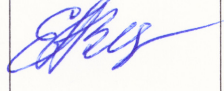


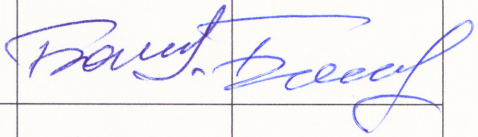
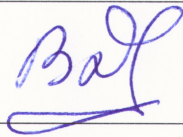
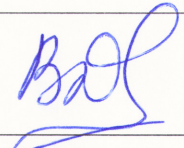
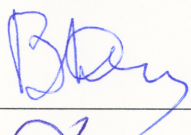
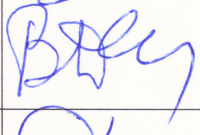
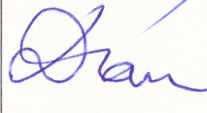

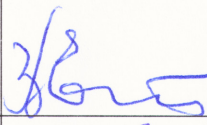
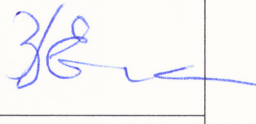




02.00.02 – АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ; ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

На заседании **12 ДЕКАБРЯ 2019 ГОДА** ДИССЕРТАЦИОННЫЙ СОВЕТ Д 002.109.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции Института геохимии и аналитической химии им. В.И.Вернадского Российской академии наук **ПРИНЯЛ РЕШЕНИЕ ПРИСУДИТЬ АМОСОВОЙ АЛЕНЕ АНДРЕЕВНЕ** УЧЕНУЮ СТЕПЕНЬ **КАНДИДАТА ХИМИЧЕСКИХ НАУК** ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ **02.00.02 – АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**.

На заседании из **30** человек, входящих в состав диссертационного совета, присутствовало **25** человек, из них **8** докторов наук по специальности аналитическая химия (химические науки). Результаты голосования: за - **24**, против - **нет**, недействительных бюллетеней – **1 (Протокол № 17 от 12.12.2019)**.

ЯВОЧНЫЙ ЛИСТ

членов диссертационного совета Д 002.109.01 к заседанию совета 12 декабря 2019 г
по защите диссертации **Амосовой Алены Андреевны**
по специальности **02.00.02** – аналитическая химия; протокол № 17

	Фамилия И. О.	Ученая степень, шифр специальности и отрасль науки в совете	Явка на заседание (подпись)	Получение бюллетеня (подпись)
1	Мясоедов Борис Федорович (председатель совета)	Доктор химических наук, академик РАН, профессор 02.00.14 (химические науки)		
2	Колотов Владимир Пантелеймонович (зам. председателя)	Доктор химических наук, член-корреспондент РАН, 02.00.14 (химические науки)		
3	Спиваков Борис Яковлевич (зам. председателя)	Доктор химических наук, член-корреспондент РАН, 02.00.14 (химические науки)		
4	Захарченко Елена Александровна (ученый секретарь)	Кандидат химических наук, 02.00.14 (химические науки)		
5	Баранов Виктор Иванович	Доктор физ.-мат. наук, профессор, 02.00.02 (физ.-мат. науки)		
6	Большов Михаил Александрович	Доктор физ.-мат. наук, профессор, 02.00.02 (физ.-мат. науки)		
7	Грибов Лев Александрович	Доктор физ.-мат. наук, член-корреспондент РАН, 02.00.02 (физ.-мат. науки)		
8	Дворкин Владимир Ильич	Доктор химических наук, профессор, 02.00.02 (технические науки)		
9	Дементьев Василий Александрович	Доктор физ.-мат. наук, профессор, 02.00.02 (физ.-мат. науки)		
10	Долгонос Анатолій Михайлович	Доктор химических наук, профессор, 02.00.02 (физ.-мат. науки)		
11	Ермаков Вадим Викторович	Доктор биологических наук, профессор, 02.00.02 (химические науки)		
12	Зуев Борис Константинович	Доктор технических наук, профессор, 02.00.02 (технические науки)		
13	Карпов Юрий Александрович	Доктор химических наук, академик РАН, 02.00.02 (технические науки)		

14	Калмыков Степан Николаевич	Доктор химических наук, член-корреспондент РАН, 02.00.14 (химические науки)		
15	Коробова Елена Михайловна	Доктор геолого- минералогических наук, 02.00.14 (химические науки)		
16	Кубракова Ирина Витальевна	Доктор химических наук, 02.00.02 (химические науки)		
17	Куляко Юрий Михайлович	Доктор химических наук, 02.00.14 (химические науки)		
18	Марютина Татьяна Анатольевна	Доктор химических наук, 02.00.02 (технические науки)		
19	Моисеенко Татьяна Ивановна	Доктор биологических наук, член-корреспондент РАН, 02.00.02 (химические науки)		
20	Новиков Александр Павлович	Доктор химических наук, 02.00.14 (химические науки)		
21	Новосадов Борис Константинович	Доктор физ.-мат. наук, 02.00.02 (физ.-мат. науки)		
22	Ревельский Александр Игоревич	Доктор химических наук, 02.00.02 (химические науки)		
23	Романовская Галина Ивановна	Доктор химических наук, 02.00.02 (химические науки)		
24	Севастьянов Вячеслав Сергеевич	Доктор технических наук, 02.00.02 (технические науки)		
25	Тимербаев Андрей Роландович	Доктор химических наук, 02.00.02 (химические науки)		
26	Федотов Петр Сергеевич	Доктор химических наук, 02.00.02 (химические науки)		
27	Филиппов Михаил Николаевич	Доктор физ.-мат. наук, профессор, 02.00.02 (физ.-мат. науки)		
28	Хамизов Руслан Хажсетович	Доктор химических наук, 02.00.02 (технические науки)		
29	Шеховцова Татьяна Николаевна	Доктор химических наук, профессор, 02.00.02 (химические науки)		
30	Шкинев Валерий Михайлович	Доктор химических наук, 02.00.02 (технические науки)		



Ученый секретарь
диссертационного совета

Захарченко Елена Александровна

Подпись руки
удостоверяю
Зав. канцелярией ГЕОХИ РАН

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.109.01,
созданного на базе Федерального государственного бюджетного учреждения
науки Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции Института геохимии и
аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской академии наук по
диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 12.12.2019 № 17

О присуждении Амосовой Алене Андреевне, гражданке России, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация **«Рентгенофлуоресцентное определение элементов в донных отложениях для палеоэкологических исследований»** по специальности 02.00.02 – аналитическая химия принята к защите 11 октября 2019 года (протокол заседания № 16) диссертационным советом Д 002.109.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции Института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской академии наук, 119991, ГСП-1, Москва В-334, ул. Косыгина, 19. Приказ о создании совета № 75/нк от 15.02.2013.

Соискатель **Амосова Алена Андреевна**, 1992 года рождения, в 2014 г. окончила Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Иркутский государственный технический университет» (специальность «Наноматериалы»). В 2018 году окончила очную аспирантуру Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геохимии им. А.П. Виноградова Сибирского отделения Российской академии наук по направлению подготовки 04.06.01 – химические науки. Работает младшим научным сотрудником в лаборатории рентгеновских методов анализа Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геохимии им. А.П. Виноградова Сибирского отделения Российской академии наук (ИГХ СО РАН).

Диссертация выполнена в лаборатории рентгеновских методов анализа в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки «Институт геохимии им. А.П. Виноградова Сибирского отделения Российской академии наук» (ИГХ СО РАН).

Научный руководитель – доктор технических наук **Финкельштейн Александр Львович**, ИГХ СО РАН, главный научный сотрудник, заведующий лабораторией рентгеновских методов анализа.

Официальные оппоненты:

Трунова Валентина Александровна, доктор химических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт неорганической химии им. А.В. Николаева Сибирского отделения Российской академии наук, лаборатория спектроскопии неорганических соединений, старший научный сотрудник

Алов Николай Викторович, кандидат физико-математических наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», кафедра аналитической химии химического факультета, ведущий научный сотрудник

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт земной коры Сибирского отделения Российской академии наук» (ИЗК СО РАН, г. Иркутск) в своем положительном отзыве, подписанном главным научным сотрудником Центра коллективного пользования "Геодинамика и геохронология", доктором технических наук, старшим научным сотрудником, Ревенко Анатолием Григорьевичем, указала, что **актуальность** диссертационной работы обусловлена тем, при исследовании эволюции природной среды, климата и экосистем используется информация о химическом составе торфяных отложений бассейнов озёр и болотных систем, что требует разработки новых методик рентгенофлуоресцентного определения основных породообразующих элементов для таких материалов.

В качестве **научной новизны** исследований отмечено, что разработаны способы рентгенофлуоресцентного определения основных породообразующих элементов из малых навесок (110 мг) образцов изверженных и осадочных горных пород, а также торфяных и озерных отложений, гомогенизированных сплавлением с метаборатом лития; разработан способ рентгенофлуоресцентного определения основных породообразующих элементов из прессованных порошковых образцов торфяных отложений массой 300 мг с широкими вариациями содержания органического вещества (до 70 %); получены теоретические и экспериментальные оценки влияния гранулометрического и минерального состава торфяных отложений на интенсивность рентгеновской флуоресценции; на основании данных РФА озерных и торфяных отложений проведены первые реконструкции процессов химического выветривания в пойме реки Сенцы и Баунтовской впадине (Восточная Сибирь) с высоким временным разрешением приблизительно 100 лет.

Значение **исследования для практики** подтверждается применением разработанных автором способов РФА для изучения кернов отложений озёр Каскадное, Баунт, Арахлей, Шас-Нур и торфяных отложений пойм рек Енгарги и Сенцы (Восточная Сибирь), внедрением этих способов в аналитическую практику

ИГХ СО РАН и их использованием для анализа других геохимических объектов ограниченной массы.

Соискатель имеет 37 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 22, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 7 работ. Основное содержание диссертации изложено в следующих работах:

1. **Amosova A.A.**, Chubarov V.M., Pashkova G.V., Finkelshtein A.L., Bezrukova E.V. Wavelength dispersive X-ray fluorescence determination of major oxides in bottom and peat sediments for paleoclimatic studies // *Applied Radiation and Isotopes*. – 2019. – V. 144. – P. 118-123.

2. **Амосова А.А.**, Чубаров В.М., Пашкова Г.В. Рентгенофлуоресцентный анализ торфяных отложений р. Сенца для палеоклиматических исследований // *Вопросы естествознания*. – 2018. – Т. 15, № 1. – С. 47-52.

3. Безрукова Е.В., **Амосова А.А.**, Чубаров В.М., Финкельштейн А.Л., Кулагина Н.В. Изменение природной среды северо-востока Республики Бурятия в пост-оптимальный период голоцена: первые результаты // *Сибирский экологический журнал*. – 2017. – Т. 24, № 4. – С. 498-511.

Bezrukova E.V., **Amosova A.A.**, Chubarov V.M., Finkelshtein A.L., Kulagina N.V. Environmental Changes in the Northeast of the Buryat Republic during the Holocene Post-Optimum: First Results // *Contemporary Problems of Ecology*. – 2017. – V. 10, № 4. – P. 431-440.

4. **Амосова А.А.**, Чубаров В.М., Канева Е.В., Маркова Ю.Н. Определение основных породообразующих элементов, стронция и циркония рентгенофлуоресцентным методом для геохимической характеристики донных отложений // *Аналитика и контроль*. – 2017. – Т. 27, № 1. – С. 16-24.

5. **Amosova A.A.**, Panteeva S.V., Chubarov V.M., Finkelshtein A.L. Determination of major elements by wavelength-dispersive X-ray fluorescence spectrometry and trace elements by inductively coupled plasma mass spectrometry in igneous rocks from the same fused sample (110 mg) // *Spectrochimica Acta. Part B*. – 2016. – V. 122. – P. 62-68.

6. **Амосова А.А.**, Пантеева С.В., Татаринов В.В., Чубаров В.М., Финкельштейн А.Л. Рентгенофлуоресцентное определение основных породообразующих элементов из образцов массой 50 и 110 мг // *Аналитика и контроль*. – 2015. – Т. 19, № 2. – С. 130-138.

7. **Амосова А.А.**, Татаринов В.В., Чубаров В.М., Пантеева С.В. Рентгенофлуоресцентное определение петрогенных элементов из образцов малой массы 50-100 мг // *Вопросы естествознания*. – 2015. – Т. 6, № 2. – С. 11-14.

В работах представлены результаты разработки способов рентгенофлуоресцентного определения основных породообразующих элементов из образцов малой массы изверженных и осадочных горных пород и применения этих способов для геохимической характеристики донных отложений и для палеоклиматических исследований. Недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах в диссертации отсутствуют. Требования к публикациям (пп. 13 и 14 Положения о порядке присуждения ученых степеней,

утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842 в ред. Постановления № 335 от 21 апреля 2016 года) выполнены полностью. Наиболее значимые научные работы по теме диссертации входят в российские и международные базы данных и хорошо цитируются.

На диссертацию и автореферат поступило 9 отзывов. Все отзывы положительные. Положительных отзывов без замечаний - 4. Отзывы поступили от:

Щетникова Александра Александровича, к.г.-м.н., с.н.с. лаборатории кайнозоя ИЗК СО РАН

Калинина Бориса Дмитриевича, д.т.н., с.н.с. ООО «Прецизионные технологии», Санкт-Петербург

Китова Бориса Ивановича, д.т.н., профессора, профессора кафедры Физики, механики и приборостроения Иркутского государственного университета путей сообщения

Кузьминой Татьяны Георгиевны, к.ф.-м.н., с.н.с. лаборатории методов исследования и анализа веществ и материалов ГЕОХИ РАН

Положительных отзывов с вопросами и замечаниями – 5. Отзывы поступили от:

Жалсараева Батоболота Жалсараевича, к.т.н., в.н.с. лаборатории инструментальных методов анализа Геологического института Российской академии наук

- Диссертант не упомянула в автореферате критические для плавки моменты, которые она устранила. Уменьшение размера излучателя в 3 раза уменьшает скорость счета в 9-10 раз. Полагаю, что РФА следовых содержаний элементов, в отличие от породообразующих, лучше вести в прессованных образцах диаметром 30 мм с навесками больше 1-5 г, обеспечивающими достаточную статистику отсчетов за приемлемое время.

Борходоева Владимира Яковлевича, д.т.н., доцента по кафедре физики, в.н.с. лаборатории геологии кайнозоя и палеомагнетизма СВКНИИ ДВО РАН

- Исследовано ли влияние органической составляющей торфов на погрешности определения содержания основных породообразующих элементов в прессованных образцах?

- Оценена ли правильность определения содержания основных породообразующих элементов в прессованных образцах или только в сплавленных образцах?

Осколока Кирилла Владимировича, к.х.н., доцента, **Моногаровой Оксаны Викторовны**, к.х.н., **Гармая Андрея Владимировича**, к.х.н., м.н.с. (кафедра аналитической химии химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова)

В автореферате не указаны параметры кернов. Была ли возможность использовать

керна большего диаметра или несколько кернов одновременно? Увеличение размера проб позволило бы повысить представительность результатов анализа и надежность основанных на них палеоэкологических выводов. Разумно было бы указать какая толщина среза керна может служить мерой неопределенности результатов, связанной с взаимопроникновением слоев, характеризующих разные временные интервалы (при анализе торфяных отложений отдельно для верхних и нижних горизонтов), и как масса этого среза соотносится с минимальной навеской пробы, использованной в работе для рентгенофлуоресцентного анализа? Каковы естественные (обусловленные указанной неопределенностью) пределы временного разрешения при реконструкции истории процессов химического выветривания?

Егорова Владимира Константиновича, к.м.-м.н., с.н.с., с.н.с. лаборатории рентгеновской кристаллооптики и рентгеновской акустики ИПТМ РАН

- Нельзя согласиться с утверждением А.А.Амосовой, что РФА ВД обеспечивает лучшие характеристики по сравнению с другими методами РФА.

- Представляется странным, почему правильность выполненных исследований по элементной диагностике экспериментальных проб сопоставлялась с данными, полученными методами атомно-абсорбционной спектрометрии, спектрофотометрии и атомно-эмиссионной пламенной фотометрии вместо проведения РФА ПВО спектрометрии.

Ляпунова Сергея Михайловича, к.г.-м.н., заведующего лаборатории химико-аналитических исследований Геологического института РАН

- Стр. 6 По тексту: «...стандартные и анализируемые образцы предварительно прокаливали...» В каком виде представлены анализируемые образцы (крупность порошков, предварительно высушены или хранились в естественных условиях)?

- Стр.9 В таблице 2 допущена ошибка: допустимое среднеквадратическое отклонение $\sigma_{дг}(\Delta)$ результатов анализа MgO для диапазона концентраций 40.0-49.9 % имеет значение 1.7 (по тексту приведено 1.0).

- Стр. 14 По тексту: «... описана подготовка порошковых проб массой 300 мг...». Из текста не ясно, что навеска исходной пробы или просушенной пробы?

- Стр. 17. По тексту: «...невозможность обеспечить контролируемое гранулометрическое распределение частиц порошков анализируемых образцов может приводить к значительным погрешностям определения основных пороодообразующих элементов при анализе образцов торфяных отложений...».

Гранулометрическое распределение частиц порошков, анализируемых торфяных образцов также может нарушаться при пересыпании сухой пробы из ступки в прессформу. Возможно, надо было смочить порошок, перенести в прессформу и спрессованную таблетку подсушить.

В целом отмечается, что перечисленные замечания не носят принципиального характера, не затрагивают существа основных положений, выносимых на защиту, и не снижают общего высокого уровня диссертации и ее практической ценности. В

диссертации решена задача по разработке методических процедур рентгенофлуоресцентного определения содержания основных породообразующих элементов (Na, Mg, Al, Si, P, K, Ca, Ti, Mn, Fe) из навесок менее 500 мг в образцах озерных и торфяных отложений для палеоэкологических исследований. Достоверность полученных результатов и обоснованность выводов не вызывает сомнения. Амосова А.А. заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.02 – аналитическая химия.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их научными и практическими достижениями, как в области аналитической химии, так и в области анализа природных материалов.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- Разработан способ рентгенофлуоресцентного определения основных породообразующих элементов из малых навесок (110 мг) образцов изверженных и осадочных горных пород, гомогенизированных сплавлением с метаборатом лития. Показано, что предлагаемый способ обеспечивает точность определения, сопоставимую со стандартной методикой рентгенофлуоресцентного анализа, оперирующей навеской 500 мг, что соответствует точности результатов рядового лабораторного количественного химического анализа.
- Впервые предложен способ определения петрогенных элементов в прессованных порошковых образцах торфяных отложений массой 300 мг и менее. Образцы отличаются высоким содержанием органической составляющей, достигающей 70 мас. %.
- Выполнены теоретические и экспериментальные оценки влияния минерального и гранулометрического состава на интенсивность рентгеновской флуоресценции образцов торфяных отложений. Доказана необходимость измельчения проб торфяных отложений до среднего размера частиц 20 мкм и менее.
- Доказана перспективность практического использования разработанных способов для определения химического состава образцов озерных и торфяных отложений при палеоэкологических реконструкциях условий окружающей среды Восточной Сибири.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что применительно к проблематике диссертации выполнены расчеты теоретических интенсивностей для гетерогенных порошковых сред, моделирующих минеральный (фазовый) состав торфяных отложений. Показано, что измельчение проб торфяных отложений не позволяет полностью устранить влияния гранулометрического состава одновременно для всех петрогенных элементов. Расчетные данные в целом согласуются с экспериментальными данными. На этой основе сформулированы рекомендации для подготовки порошковых проб к рентгенофлуоресцентному определению породообразующих элементов. Показано, что теоретическая коррекция аналитического сигнала на матричные эффекты обеспечивает необходимую точность определения петрогенных элементов для гомогенных

сплавленных горных пород, что позволяет уменьшить количество используемых стандартных образцов для построения градуировочных функций.

Новизна работы. Установлено, что разработанный способ рентгенофлуоресцентного определения основных породообразующих элементов из малых навесок образцов (110 мг), гомогенизированных сплавлением с метаборатом лития, обеспечивает погрешность определения, сопоставимую со стандартной методикой рентгенофлуоресцентного анализа, оперирующей навеской 500 мг для широкого диапазона типов изверженных горных пород - от ультраосновного до кислого состава и осадочных горных пород карбонатно-силикатного состава.

Продемонстрирована возможность использования разработанного способа рентгенофлуоресцентного определения основных породообразующих элементов из прессованных порошковых образцов торфяных отложений массой 300 мг с широкими вариациями содержания органического вещества, вплоть до 70 %.

Получены теоретические и экспериментальные оценки влияния гранулометрического и минерального состава торфяных отложений на интенсивность рентгеновской флуоресценции. Показано, что истирание проб до достижения среднего размера частиц 20 мкм и менее снижает погрешность результатов рентгенофлуоресцентного анализа торфяных отложений.

На основании данных рентгенофлуоресцентного анализа озерных и торфяных отложений проведены первые реконструкции истории процессов химического выветривания в пойме реки Сенцы и Баунтовской впадине (Восточная Сибирь) с высоким временным разрешением приблизительно 100 лет.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что разработанные способы рентгенофлуоресцентного анализа внедрены в аналитическую практику ИГХ СО РАН и используются для анализа геохимических объектов, масса проб которых ограничена. Разработанные способы впервые применены для изучения кернов отложений озер Каскадное, Баунт, Арахлей, Шас-Нур и торфяных отложений пойм рек Енгарги и Сенцы (Восточная Сибирь). Результаты этих определений в совокупности с данными других методов (палинологического анализа, радиоуглеродного анализа и др.) легли в основу палеоэкологических реконструкций условий окружающей среды Восточной Сибири в голоцене.

Оценка достоверности результатов исследования. Достоверность представленных в диссертационной работе результатов подтверждается тем, что экспериментальные результаты получены на сертифицированном оборудовании, повторяемость и внутрилабораторная прецизионность результатов подтверждена многочисленными экспериментальными данными с обработкой данных методами математической статистики. Правильность результатов подтверждена сравнением результатов определений с данными о содержаниях элементов в стандартных образцах, покрывающих широкий диапазон составов исследуемых горных пород и донных отложений, и сравнением с результатами определений с помощью аттестованных методик анализа.

Личный вклад автора. Основные результаты, изложенные в работе, получены лично диссертантом. Постановка задач, обсуждение методов, результатов и подготовка материала для публикаций проводились совместно с научным руководителем и соавторами работ. Личный вклад автора в большинстве публикаций является определяющим.

Диссертационная работа Амосовой А.А. «Рентгенофлуоресцентное определение элементов в донных отложениях для палеоэкологических исследований» на соискание ученой степени кандидата химических наук представляет собой научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям п.9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842 в ред. Постановления № 335 от 21 апреля 2016 года. Работа содержит решение актуальной научной задачи – разработки способов рентгенофлуоресцентного определения основных породообразующих элементов с использованием малых аналитических навесок изверженных и осадочных горных пород, и торфяных отложений, имеющей важное значение для теории и практики пробоподготовки при анализе природных материалов. Содержание работы соответствует специальности 02.00.02 — Аналитическая химия.

На заседании 12 декабря 2019 года диссертационный совет принял решение присудить Амосовой А.А. ученую степень кандидата химических наук. При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве **25** человек, из них **8** докторов наук по специальности аналитическая химия, обеспечивающих химические науки, участвовавших в заседании, из **30** человек, входящих в состав совета, проголосовали за — **24**, против – **нет**, недействительных бюллетеней - **1**.

Заместитель председателя
диссертационного совета,
чл.-корр. РАН,
доктор химических наук




Колотов Владимир Пантелеймонович

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат химических наук



Захарченко Елена Александровна

12 декабря 2019 года