

ОТЗЫВ
научного руководителя
о диссертационной работе Бржезинского Антона Станиславовича
«Изучение элементного состава и свойств наночастиц пеплов действующих
вулканов Камчатки и городской пыли Москвы»,
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по
специальностям 1.6.4 "Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические
методы поисков полезных ископаемых" и специальности 1.4.2 – Аналитическая
химия

Наночастицы окружающей среды до сих пор практически не изучены, хотя они и обладают рядом уникальных свойств, в том числе повышенной сорбционной емкостью, а также чрезвычайно высокой подвижностью и способностью легко проникать в организм человека. Данный пробел в значительной степени обусловлен малой долей наночастиц (обычно не более 0.01%) в полидисперсных объектах окружающей среды, таких, например, как вулканический пепел или городская пыль, и, как следствие, сложностью их выделения для последующего исследования.

Диссертация А.С. Бржезинского посвящена исследованию наночастиц, содержащихся в пеплах действующих вулканов Камчатки и городской пыли Москвы. Тема работы носит междисциплинарный характер и, безусловно, представляет научный и практический интерес.

А.С. Бржезинским развит комплекс взаимодополняющих методов выделения, характеристики и анализа наночастиц окружающей среды, включающий проточное фракционирование в поперечном поле во вращающейся спиральной колонке (ВСК), лазерную дифракцию, сканирующую электронную микроскопию, АЭС-ИСП и МС-ИСП. Для обработки результатов использованы метод главных компонент в сочетании с методом множественной линейной регрессии, кластерный анализ и метод факторизации положительно определенных матриц. Наноразмерные фазы токсичных элементов в полидисперсных образцах городской пыли и вулканического пепла идентифицировали методом квадрупольной МС-ИСП в режиме анализа единичных частиц (МС-ИСП-ЕЧ). Особое внимание уделено разработке новых методик эффективного выделения наночастиц из образцов вулканического пепла.

Диссертантом впервые получены большие массивы данных элементного анализа наночастиц городской пыли Москвы. Методы статистической обработки данных позволили выявить ряд природных и антропогенных процессов, приводящих к поступлению элементов в наночастицы в городской пыли. Предложен новый подход к выделению наночастиц из вулканического пепла с использованием пирофосфата в качестве элюента при проточном фракционировании в ВСК. Новый способ пробоподготовки показал существенные преимущества перед «традиционным» выделением наночастиц в дионизованной воде, который не обеспечивал полноту выделения наночастиц, достаточную для их дальнейшего количественного анализа. С использованием предложенного подхода впервые определен широкий круг микроэлементов в НЧ пеплов 9 действующих вулканов Камчатки: Толбачик (БТТИ, Южный прорыв и ТТИ), Кизимен, Шивелуч, Ключевской, Корякский, Безымянный, Жупановский, Карымский), что позволило изучить взаимосвязь между элементным составом нано- и микрочастиц пепла, а также элементным составом лав

и газов. Работа может служить основой для дальнейших исследований природных систем, содержащих нано- и микрочастицы. Данные исследования являются междисциплинарными и всегда будут оставаться на стыке геохимии и аналитической химии.

А.С. Бржезинский поступил в очную аспирантуру Института Геохимии и Аналитической химии им. Вернадского РАН по специальности 1.6.4. «Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых» октябре 2021 г. и успешно закончил обучение в октябре 2024 г, сдал также кандидатский экзамен по специальности 1.4.2 – Аналитическая химия. В ходе подготовки диссертации А.С. Бржезинский проявил заинтересованность в исследованиях, способность освоить и использовать большой объем знаний из различных областей науки, умение вести научную дискуссию, тактичность и навыки командной работы. Успешному проведению исследования способствовало умение взаимодействовать с коллегами, учитывать их мнение и аргументированно отстаивать свою позицию. А.С. Бржезинский принимал участие в планировании исследований, пробоподготовке образцов, в проведении экспериментальных работ, обработке и обсуждении полученных данных, подготовке публикаций. Результаты, представленные в диссертации, получены автором лично либо при его участии.

Считаю, что диссертационная работа Бржезинского Антона Станиславовича «Изучение элементного состава и свойств наночастиц пеплов вулканов Камчатки и городской пыли Москвы» может быть рекомендована к защите на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальностям – 1.6.4 "Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых" и специальности 1.4.2 – Аналитическая химия.

Научный руководитель:
доктор химических наук
зав. лаб. геохимии наночастиц ГЕОХИ РАН



П.С. Федотов

03.06.2025.



Федотова Петра Сергеевича
Евдокимова Н.В.
канцелярия ГЕОХИ РАН