

ФОРМА "5Т". ТИТУЛЬНАЯ СТРАНИЦА ОТЧЕТА В РФФИ

НАЗВАНИЕ ПРОЕКТА Вулканизм как определяющий фактор формирования геохимии экосистем Камчатки	НОМЕР ПРОЕКТА 13-05-00585
ОБЛАСТЬ ЗНАНИЯ (цифровой код) 05	КОД КЛАССИФИКАТОРА 05-716
КОДИ И НАЗВАНИЕ КОНКУРСА А- Конкурс инициативных научно-исследовательских проектов	
ФАМИЛИЯ, ИМЯ, ОТЧЕСТВО РУКОВОДИТЕЛЯ ПРОЕКТА Захарихина Лалита Валентиновна	ТЕЛЕФОН РУКОВОДИТЕЛЯ ПРОЕКТА 8(4152)49-54-35
ПОЛНОЕ НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ, предоставляющей условия для выполнения работ по Проекту физическим лицам: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Научно-исследовательский геотехнологический центр Дальневосточного отделения Российской академии наук	
ПОДПИСЬ РУКОВОДИТЕЛЯ ПРОЕКТА	ДАТА

Форма 501. КРАТКИЙ НАУЧНЫЙ ОТЧЕТ

- 1.1. Номер Проекта**
13-05-00585
- 1.2. Руководитель проекта**
Захарихина Лалита Валентиновна
- 1.3. Название Проекта**
Вулканизм как определяющий фактор формирования геохимии экосистем Камчатки
- 1.4. Код и название Конкурса**
А - Конкурс инициативных научно-исследовательских проектов
- 1.5. Год представления Отчета**
2015
- 1.6. Вид Отчета (итоговый)**
1
- 1.7. Содержательная научная часть отчета, публикуемая на сайте Фонда**
Установлено, что определяющим фактором формирования региональных геохимических особенностей почв, природных вод и донных отложений Камчатки являются со-временные (голоценовые) вулканические извержения. Породы геологического основа-ния оказывает определяющее влияние на микроэлементный состав компонентов природной среды только в зонах влияния контрастных геохимических аномалий и рудных тел. Доказано, что подавляющая часть подвижных форм химических элементов (75–95%) выпадает на поверхность Земли при пеплопадах не сорбированными на поверхности пепловых частиц, а в газо- и водорастворенной формах непосредственно из дисперсионной среды вулканического аэрозоля.
Данные факты в корне меняет бытующее представление о сильных сорбционных свойствах свежих пеплов в условиях холодного гумидного климата Камчатки и большой их роли в обогащении почв химическими элементами, в доступных для растительности формах, и связанное с этим увеличение биопродуктивности экосистем. Бедность свежих вулканических пеплов как самостоятельного источника увеличения биопродуктивности экосистем подтверждена экспериментально. Применение свежих вулканических пеплов в отрыве от извержений вулканов в качестве самостоятельных минеральных удобрений при выращивании сельскохозяйственных культур фактически не привело к положительному эффекту. В тоже время при внесении вулканических пеплов в сочетании с пониженными дозами минеральных удобрений были получены прибавки урожайности картофеля на 31–72% и тимофеевки луговой на 21–50%. Сделано предположение, что положительный эффект связан не с поступлением дополнительных элементов питания в почву, а с каталитическим действием микроэлементов, входящих в состав пеплов, улучшающим усвояемость растениями элементов питания, имеющихся в почвах и во вносимых вместе с пеплами минеральных удобрениях. Данные результаты являются основой для разработки, отсутствующих на

сегодня, методик по применению вулканических пеплов в производственном земледелии.

Установлена решающая роль современных пеплов в формировании регионального радиэкологического фона Камчатки. Выполнено районирование с выделением Северной и Южной радиэкологических провинций. Северная провинция характеризуется более низким радиогеохимическим фоном почв, поверхностных вод и донных отложений, что связано с более основным петрохимическим составом вулканических пеплов, залегающих в почвенно-пирокластическом чехле этих территорий. Региональный фон мощности экспозиционной дозы гамма-излучения над поверхностью Земли на юге Камчатки составляет в среднем 10–11,5 мкР/ч и на севере полуострова - 8–9,5 мкР/ч. Сформирована база данных для гидрогеохимического районирования полуострова. Установлено, что в водотоках, берущих свое начало с вулканов северной группы Камчатки, концентрации химических элементов превышают аналогичные показатели для водотоков, удаленных от активных вулканов, в десятки и сотни раз. Определены региональный фон редкоземельных элементов (РЗЭ) в снежном покрове Камчатки. В зонах воздействия вулканов установлены аномальные содержания и более широкий спектр РЗЭ, в т.ч. ТРЗЭ, и его общая лантановая геохимическая специализация. Установлено усиление фракционирования РЗЭ при общем уменьшении их содержаний в снеге и удалении от вулканов. Сформирована и систематизирована база данных для изучения поведения РЗЭ в пеплах, почвах, природных водах и донных отложениях Камчатки.

- 1.8. Полное название организации, предоставляющей условия для выполнения работ по Проекту физическим лицам**
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Научно-исследовательский геотехнологический центр Дальневосточного отделения Российской академии наук

Подпись Руководителя проекта _____

Форма 503.РАЗВЕРНУТЫЙ НАУЧНЫЙ ОТЧЕТ

3.1. Номер Проекта
13-05-00585

3.2. Название Проекта

Вулканизм как определяющий фактор формирования геохимии экосистем Камчатки

3.3. Коды классификатора, соответствующие содержанию фактически проделанной работы
05-716

3.4. Объявленные ранее цели Проекта

Основной целью на 2015 год является гидрогеохимическое районирование полуострова Камчатка, как составной части общего эколого-геохимического районирования региона (педогеохимического, гидрогеохимического и биогеохимического), выполняемого в рамках главной задачи Проекта.

3.5. Полученные в ходе выполнения Проекта важнейшие результаты ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ В СНЕЖНОМ ПОКРОВЕ КАМЧАТКИ

В рамках выполняемого гидрогеохимического районирования полуострова сформирована база данных. Выполнен анализ гидрогеохимические показателей водотоков (р. Еловка, руч. Кабеку, Бельчинок, Эульчинок, Студенный) в окрестностях активных вулканов северной группы Камчатки, попадающих в зону влияния активных пеплопадов. Установлены высокие содержания химических элементов в поверхностных водах этой территории. Коэффициенты концентрации ($K_c = C_{\text{фм}} / C_{\text{фр}}$, как отношения значений местного геохимического фона зоны пеплопадов ($C_{\text{фм}}$) к региональному фону Северной провинции Камчатки ($C_{\text{фр}}$) в водотоках, попадающих в ареалы выпадений вулканических пеплов, составляют для разных элементов от 28 до 270 единиц. Вариации содержаний химических элементов в водах связаны с разной удаленностью рек от источника поступления пирокластического вещества.

В условиях полуострова Камчатка источником питания природных вод являются атмосферные осадки, которые формируют геохимический состав, проходя через мощный почвенно-пирокластический чехол, а в зимнее время обогащаются элементами от регулярно поступающих на снежный покров свежих вулканических пеплов, содержащих растворимые легкоподвижные формы химических элементов. В этой связи, на данном этапе работ по гидрогеохимическим исследованиям региона детально изучены региональное фоновое распределение редкоземельных элементов (РЗЭ) в снежном покрове Камчатки.

Установлен региональный фон РЗЭ в снеге ($C_{\text{ф}}$), отобранном в северной, центральной и южной частях полуострова на удалении от действующих вулканов и техногенных источников загрязнения атмосферы. Отдельно определен фон РЗЭ для фирнового снега.

Распределение РЗЭ в снежном покрове, подверженном воздействию вулканических процессов, изучены на площадях зимних пеплопадов 2006-2013 гг вулканов Северной группы на северо-востоке полуострова -

Ключевского (Клч), Шивелуча (Шв), Трещинного Толбачинского извержения 2012 г (ТТИ-50), и вулкана Корякского (Кор) извержения 2009 г, расположенного в 35 км от г. Петропавловска-Камчатского.

Опробованы горизонты снежного покрова с пеплами мощностью от первых мм до 4 см в осевых и краевых частях пеплопадов на глубине от 0 до 1.5 м на расстояниях 20, 50, 75, 115 и 210 км от центров извержений. Для определения местного фона (Сфм) в окрестностях вулканов опробован «чистый» снег, без примеси пепла. Талые воды из снежных проб фильтровались на трековой мембране с размером пор 2 мкм. Содержания РЗЭ в талых водах определялись методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (ICP-MS) в Аналитическом сертификационном испытательном центре (АСИЦ) ВИМС г.Москва на приборе Elan-6100 («Perkin Elmer», США).

Принято традиционное разделение РЗЭ на легкие ЛРЗЭ (La, Ce, Pr, Nd), средние СРЗЭ (Sm, Tb, Eu, Dy) и тяжелые ТРЗЭ (Ho, Er, Yb, Lu), как более наглядно отражающее полученные результаты. К ТРЗЭ относят также Sc и Y. Оценка уровня концентраций РЗЭ в снеге (талых водах) проведена относительно установленного регионального фона (коэффициенты концентрации $K_c = C_i / C_{ф}$) и их кларков в речных водах [по: Соловов и др., 1990] (кларки концентрации $K_k = C_i / \text{кларк}$). Нормирование РЗЭ проведено также традиционно по их содержаниям в северо-американском сланце (стандарт NASC) [Goldstein, Jacobsen, 1988], для Pr, Tb, Ho и Tm по [Haskin et al., 1968].

Региональное фоновое распределение РЗЭ в снежном покрове Камчатки близко к характерному их соотношению в других природных средах: наиболее распространены ЛРЗЭ, редко встречаются в значимых (? ПО) содержаниях СРЗЭ и всегда ниже ПО анализа содержания ТРЗЭ. Сумма значимых содержаний ЛРЗЭ составляет 1.124 мкг/л (87.8% от общего количества РЗЭ), СРЗЭ – 0.156 мкг/л (12.2%), ТРЗЭ (без Y) – 0%. Встречаемость значимых содержаний для ЛРЗЭ составляет 63.3%, для СРЗЭ – 20 % и для ТРЗЭ – 0%. Региональный фон РЗЭ в снежном покрове (Сф) существенно уступает кларкам в речной воде, т.е. $K_{кФ} < 1$ (табл.1). При низком значении $K_{кФ} = 0.15$ у La в снеге на фоновых участках встречаются единичные ураганные содержания (Кк до 3000).

Региональный фон РЗЭ (кроме Y) в прослоях фирна в снежном покрове превышает Сф в снеге ($K_{сФФР} > 1$), с $K_{смак} = 3.5$ у La (табл.1).

Несколько более высокие значения получены при расчете местного фона РЗЭ (Сфм) в снеге для территории Северной группы вулканов Камчатки, где кларки речных вод заметно превышены у La и незначительно у Pr и Eu (табл.1). Местный фон La превышает региональный в 23.8 раз. На уровне местного фона сумма ЛРЗЭ составляет 1.912 мкг/л (93.2% от общего количества РЗЭ), СРЗЭ – 0.11 мкг/л (5.3%), ТРЗЭ (без Y) – 0.031 мкг/л (1.5%). В сумме ЛРЗЭ вес La составляет 65.6%. Наметилась устойчивая лантановая геохимическая специализация снега в окрестностях активных вулканов.

Наши исследования показывают, что при эксплозивных извержениях вулканов 70-99 % подвижных форм большинства химических элементов поступают на поверхность Земли в газо- и водорастворенных формах из дисперсионной среды вулканического аэрозоля. Для РЗЭ эта величина составляет: в условиях снегопада – 95,3-98,6%; без осадков – 79 - 92 %. Остальное количество подвижных форм элементов выпадает в сорбированном виде на поверхности пепловых частиц.

Наиболее высокие значения Кк и Кс РЗЭ в снежном покрове, еще не затронутом процессами снеготаяния, установлены в горизонтах с пеплом первого выброса ТТИ-50 (1 вбр.), произошедшего 27 ноября 2012 г при сильным снегопаде с дождем, в 75 км от источника (табл.2). Рассеянные элементы при пеплопаде вымывались из вулканического аэрозоля в основном снегом и каплями дождя. Повышенные, но уступающие в среднем в 4.1 раза ТТИ-50 (1 вбр.), концентрации, Кк и Кс РЗЭ обнаружены в снеге с пеплом вулкана Корякский (Кор) на юго-востоке полуострова (табл.2). Извержение произошло 10 марта 2009 г в ясную, без осадков погоду. Наиболее низкие концентрации РЗЭ из рассмотренных установлены в снеге с пеплом вулкана Ключевской извержения 2008 г (табл.2). Проба сильно разубожена снегом из-за малой мощности пепловых горизонтов, отобрана в 35 км от кратера на краю пеплопада. Интересна аномально высокими значениями Кк и Кс для La относительно остальных РЗЭ, что не характерно для горизонтов с пеплами ТТИ-50 и Кор-2009.

На обобщенном графике зависимости количеств РЗЭ в горизонтах снега с пеплами в осевых частях пеплопадов от расстояния до источников извержений отчетливо виден общий тренд падения сумм РЗЭ с удалением от вулканов (рис.1). Линейный характер этой зависимости нарушается в интервале от 0 до 90-100 км колебаниями сумм РЗЭ на высоком уровне и последующим ускоренным их убыванием до регионального фона в интервале 100 - 200 км. Связано это с интенсивным выпадением рассеянных форм РЗЭ из вулканического аэрозоля (пепловой тучи) в первом интервале, активизацией и преобладанием процессов сорбции элементов на поверхности пепловых частиц по причине ускорения падения температуры аэрозоля во втором интервале. Характерно подобие кривых на графике для разных групп РЗЭ, что свидетельствует об однонаправленности их поведения при некоторых отклонениях в распространении Y. Отмечено общее резкое падение содержаний РЗЭ в талых водах из снега с пеплом в осевой части пеплопада ТТИ-50 в период массового снеготаяния в мае по сравнению с февралем.

В промежутках между извержениями с выбросом пеплов на вулканах происходит с разной интенсивностью эксгаляции газов, поставляющих в атмосферу широкий спектр химических элементов, в том числе редкие земли. При выпадении на поверхность снежного покрова эти химические элементы обогащают поверхностный горизонт снега с последующим его погребением более поздними снегопадами. Такие горизонты в изученных разрезах представлены фирновым снегом и фирном с линзами льда, образовавшимися в результате воздействия на поверхность снежного покрова теплых воздушных масс с вулканическими газами, либо в следствие естественного подтаивания при долгом залегании на поверхности. Отношения средних содержаний РЗЭ в фирне вблизи вулканов по трем наиболее богатым пробам над их фоном в аналогичных образованиях за пределами воздействия вулканических газов составляют: La-28.3, Ce-4.4, Pr-7.9, Nd-4.5, Sm-3.9, Eu-3.9, Gd-4.5, Dy-3.2, Y-0.6. Отмеченная выше лантановая специализация в снеге вблизи активных вулканов прослеживается и в фирне.

Исследования в зонах воздействия на снег продуктов ТТИ-50 показали, что в фирне, как и в горизонтах снега с пеплом, наблюдается закономерное падение сумм РЗЭ с удалением от центра извержения (рис.2). Отличия форм графиков ЛРЗЭ и Y между собой и от графиков

СРЗЭ и ТРЗЭ при подобии последних свидетельствует о фракционировании РЗЭ при эксгаляции и (или) переносе вулканических газов. Заметный вклад в распределение РЗЭ в зонах исследования вносили эксгаляции на вулкане Шивелуч в 125 км на ССВ от ТТИ-50 (рис.2). Спектры РЗЭ в горизонтах снежного покрова, нормированные по стандарту NASC [Goldstein, Jacobsen, 1988; Haskin et al., 1968], при высоких содержаниях элементов однотипны, имеют полого-выпуклую форму со слабым обогащением в области СРЗЭ (рис. 3). Слабое фракционирование РЗЭ при высоких содержаниях усиливается в области их низких концентраций, особенно с удалением от источника пепла. Выражается это в явном относительном росте содержаний La и Eu и падении содержаний Ce, Sm и Ho. Для горизонтов снежного покрова с пеплами вулканов Северной группы характерны положительная аномалия $Eu/Eu^* (Eu/(Sm^{2+}Gd)^{1/2}) = 1,12-1,82$ (до 3,55 в 210 км от ТТИ-50) и отрицательная $Sm/Sm^* = 0,94-0,44$ в отличие от горизонтов с пеплом вулкана Корякский (юго-восток Камчатки), в которых установлены отрицательная аномалия $Eu/Eu^* = 0,67$ и положительная $Sm/Sm^* = 1,26$. На иерархической дендрограмме, построенной по данным корреляционного анализа содержаний 47 химических элементов в 16 пробах снега с пеплом, РЗЭ образуют изолированный кластер, который наиболее тесно связан с кластером Li-Na-Co-Be-Al, вместе с которым они тесно коррелируют с кластером Th-U-Ga-Fe-Si. Не входит в «редкоземельный кластер» La, который обнаруживает относительно слабые связи с остальными РЗЭ и часто незначащие связи с другими элементами.

В результате факторного анализа данных ICP-MS анализа тех же снежных проб выделен 1-ый фактор с весом 76.5 %, в котором 42 из 47 включенных в анализ элементов, имеют высокие факторные нагрузки (>0.7). РЗЭ (за исключением La) с нагрузками 0.942-0.964 входят в число первых 22 элементов при их ранжировании по этому показателю. Минимальные нагрузки в 1-м факторе имеют (по убыванию) La (0.623), As, Zn, Mo и Sb. Анализ выделил отдельный «лантановый» фактор с весом 2,65%, структуру которого определяет только нагрузка La (0,631), что можно связать с некоторой обособленностью поведения этого элемента в снеге.

ОСОБЕННОСТИ ГЕОХИМИЧЕСКОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЕСТЕСТВЕННЫХ ПОЧВ И ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ АГРОЦЕНОЗОВ ПРИ ПОСТУПЛЕНИИ ПРОДУКТОВ ВУЛКАНИЧЕСКИХ ИЗВЕРЖЕНИЙ

В предыдущий год выполнения Проекта при исследовании химической трансформации почв после пеплопадов действующих вулканов северной группы Камчатки было установлено, что бытующее представление о сильных сорбционных свойствах свежих пеплов в условиях холодного гумидного климата в значительной степени преувеличено. На основе расчета количественного баланса доказано, что подавляющая часть подвижных форм элементов (75–95%) поступают в почвы при пеплопадах не в составе пепловых частиц, а в газо- и водорастворенной формах непосредственно из дисперсионной среды вулканического аэрозоля. Данный вывод в корне меняет бытующее представление о сильных сорбционных свойствах свежих пеплов и большой роли пеплов в обогащении почв химическими элементами.

Для доказательства полученных данных в 2015 г. проведен эксперимент по использованию вулканических пеплов в качестве минеральных

удобрений при выращивании сельскохозяйственных культур в отрыве от извержений вулканов. Полевой опыт проводился в Центральном районе Южной почвенной провинции Камчатки на опытных полях Камчатского научно-исследовательского института сельского хозяйства. Для района характерны охристые вулканические почвы, относящиеся по Классификации почв России, 2004 к стволу синлитогенных почв, к отделу – вулканических. Почвы характеризуются высоким содержанием органического вещества. Потери при прокаливании в поверхностных грубогумусовых горизонтах составляют ~ 53–80%. Содержание гумуса в гумусовых горизонтах высокое – до 8–10%, гумус фульватный. Реакция среды в почвах кислая и слабокислая. Степень насыщенности основаниями низкая, в среднем 30–40%. Наиболее насыщены основаниями поверхностные грубогумусные горизонты (40–60%).

Вегетационный период 2014 г. на Камчатке и характеризовался повышенным температурным режимом, с умеренным количеством осадков, высокой влажностью воздуха и хорошей обеспеченностью солнечным светом. Опыт выполнялся на двух участках: на первом исследовали эффективность применения вулканических пеплов при выращивании картофеля; на втором – кормовой культуры тимopheевки луговой. Ранее, за четыре года до проведения опыта участок в течение трех лет был занят под чистый пар.

В почвы при опытных исследованиях вносились свежевыпавшие вулканические пеплы извержений вулкана Шивелуч и преобразованные голоценовые охристые вулканические пеплы, слагающие переходные горизонты наиболее распространенных на юге и в центральной части Камчатки охристых вулканических почв. Под картофель пеплы вносили в количестве 2,5–7,5 т/га в сочетании с минеральными удобрениями. В качестве традиционной минеральной добавки использовались удобрения, содержащие основные элементы питания: азот, фосфор, калий, в дозах 120 кг/га (N120P120K120 – обычная доза, применяемая в регионе) и 60 кг/га (N60P60K60) действующего вещества. Схема опыта представлена в табл. 3.

При выращивании тимopheевки исследовали влияния вулканических пеплов на урожайность трав, как на фоне минеральных удобрений (N90P90K90), так и без их внесения, дозы пепла и в первом и во втором случаях составляли 2,5–5 т/га. Схема опыта приведена в табл. 4.

В почвах и вулканических пеплах устанавливались валовые содержания 62 химических элементов и определялись концентрации растворимых (ацетатно-аммонийная вытяжка) форм 65 элементов масс-спектральным (ICP-MS) + атомно-эмиссионным (ICP-AES) методом анализа с индуктивно связанной плазмой. В почвах оценивались показатели: рН водной и солевой вытяжки, гидролитическая кислотность, содержания обменных форм кальция и магния (комплексометрическим методом). В клубнях картофеля определялись содержания нитратов и крахмала. Весной 2015 г. установлены также параметры лежкости опытного картофеля, заложенного после снятия урожая в хранилища КНИИСХ осенью 2014 г. Проведен поштучный учет клубней картофеля, пораженных различными заболеваниями, и установлен процент здоровых клубней от общей массы картофеля для каждого варианта опыта. Пеплы вулкана Шивелуч использовавшиеся в экспериментальной работе представлены преимущественно суглинистым, пылевидным материалом последних извержений, отобраным из свежих наносов, снесенных

водами к подножию вулканической постройки.

Перспективные к использованию в сельском хозяйстве преобразованные голоценовые вулканические пеплы достаточно повсеместно распространены в средних частях профилей охристых вулканических почв Камчатки. Данные пеплы претерпели максимальную трансформацию в период атлантического климатического оптимума. Своим свойствам они обязаны благоприятным климатическим условиям в середине голоцена (4800–6800 лет назад), когда температура на Камчатке была выше современной на 4°C [Саидова, Сафарова, 1989], и длительному периоду затухания вулканической деятельности в этот период [Пономарева, 2010]. Находясь долгое время в более теплых климатических условиях близко к поверхности (в зоне активного почвообразования), при этом, не перекрываясь молодыми продуктами вулканической деятельности, эти горизонты хорошо преобразовались процессами гипергенеза и почвообразования. Содержание в них несиликатных оксалато-растворимых форм железа и алюминия составляет более 10%, что позволяет рассматривать их (согласно Мировой коррелятивной базой почвенных ресурсов [World Reference Base for Soil Resources, 2014]), как андиковые горизонты, свойственные высоко-продуктивным субтропическим андосолям.

Химический состав пеплов.

Изучение химического состава пеплового материала, вносимого в почвы при сельскохозяйственном полевом опыте, показало, что существенного обогащения его химическими элементами в сравнении с пахотными почвами не наблюдается (рис. 4). В пеплах вулкана Шивелуч в сравнении с агроохристыми вулканическими почвами опытного поля установлены более высокие валовые содержания только у 10 из 53 рассматриваемых элементов (в скобках кратность превышения): Cr (8.8)-Ni (5.3)- Sr (2.5)- Mg (2.3)- Co (2.1)- Ca (1.4)- Sc (1.4)- Be (1.3)- Ga, Na (1.2).

Для преобразованных голоценовых вулканических пеплов число таких элементов значительно выше – 40, но кратность превышения их содержаний над концентрациями в почвах незначительна: от 1.04 (Al) до 1.7 (Nb).

По подвижным формам химических элементов свежие вулканические пеплы вулкана Шивелуч в сравнении с почвами опытного поля обнаруживают более высокие содержания только у 4 из 57 рассмотренных элементов: As (6,7)- P (1,4)- Mg (1,07)- V (1,06).

Более богатый геохимический спектр подвижных форм элементов в сравнении с агроохристыми вулканическими почвами установлен для преобразованных голоценовых вулканических пеплов. Повышенные содержания имеют 37 элементов с кратностью превышения от 1.12 (Rb) до 11.6 (Se), при среднем его значении 4.45.

Применение пеплов при выращивании картофеля.

По результатам опыта при внесении охристых пеплов в сочетании с разными дозами минеральных удобрений по разным вариантам опыта, относительно фонового варианта, были получены прибавки урожайности картофеля от 37 до 72%, в среднем 52% (табл. 3). Во всех вариантах с внесением свежевыпавших пеплов современных извержений вулкана Шивелуч увеличение урожайности было несколько ниже, но также весьма значительным – от 31 до 63%, в среднем 47%. При этом необходимо отметить, что среднее превышение урожайности при использовании охристых пеплов составляет всего 5%, в то время как

среднегеометрическое превышение содержаний подвижных форм химических элементов в древних пеплах относительно свежих разностей равно 7,1 раз.

Более существенный средний прирост урожайности относительно фона наблюдался при снижении дозы, вносимых вместе с пеплами минеральных удобрений. При традиционной дозе N120P120K120 средняя урожайность по всем вариантам составляет 37%, при пониженной в 2 раза дозе (N60P60K60) – 62%.

В почвах в вариантах опыта с внесением пепла, в сравнении с фоном наблюдалось: снижение гидролитической кислотности, рост содержаний суммы обменных оснований и, соответственно, рост такого важного для почвы показателя, как степень насыщенности основаниями (табл. 1). Последний при внесении пеплов увеличивается в среднем от 43% для вариантов опыта без внесения удобрений до 69% при внесении минеральных удобрений в дозе N120P120K120 и до 59% при внесении минеральных удобрений в дозе N60P60K60. Здесь необходимо отметить, что наблюдаемый очевидный эффект подщелачивания почв при внесении вулканических пеплов является крайне важным, особенно для территорий, с развитием кислых и слабокислых почв, требующих известкования и располагающихся на существенном удалении от известных месторождений известняка. Проблема довольно дорогостоящего известкования почв таких районов на сегодня весьма актуальна и может быть частично решена за счет применения вулканических пеплов.

Внесение вулканических пеплов на фоне применения минеральных удобрений повышает урожайность, при этом не снижает, а наоборот усиливает эффект от действия последних. В результате появляется возможность уменьшить дозы традиционно применяемых минеральных удобрений и тем самым снизить себестоимость сельхозпродукции.

Наряду с повышением урожайности отмечается существенное улучшение лежкости картофеля (на 20-40%) и усвояемости азота (рост содержаний нитратного азота в клубнях картофеля на 30%). В клубнях картофеля наблюдается также незначительный (статистически не значимый) рост содержания крахмала. С учетом того обстоятельства, что пеплы не содержат значительных концентраций доступных форм химических элементов, все эти показатели могут указывать на то, что прибавка урожайности связана не с поступлением дополнительных элементов питания, а с каталитическим действием пеплов.

Возможно при внесении пеплов срабатывает эффект активизации усвояемости растениями элементов питания, имеющихся в почвах и во вносимых вместе с пеплами минеральных удобрениях, а также активизации микробиологической ферментативной деятельности за счет присутствия в пеплах очень широкого спектра микроэлементов. Пеплы ускоряют развитие и размножение клеток всей почвенной микрофлоры, выделяющей в почву ферменты, которые растворяют минеральные соли и, соответственно, активизируют усвояемость растениями элементов питания и, позволяют получать не только более высокий, но и более качественный урожай более устойчивый к болезням и неблагоприятным условиям среды.

Наиболее очевидное свидетельство наличия каталитического механизма от действия пеплов показал опыт по выращиванию тимофеевки.

Результаты использования пеплов при выращивании тимофеевки.

Статистически значимая прибавка урожайности тимофеевки относительно

фона (на 29%) при применении вулканических пеплов самостоятельно, без добавок минеральных удобрений была получена только по варианту опыта с внесением охристых вулканических пеплов при их максимальной дозе 5 т/га (табл. 4). Внесение свежих вулканических пеплов фактически не привело к существенному положительному эффекту. Это объяснимо более богатым химическим составом охристых пеплов в сравнении со свежими пирокластическими отложениями вулкана Шивелуч.

Во всех вариантах данного эксперимента урожайность кормовой культуры была довольно низкая (до 90 ц/га). То есть применение исследуемых вулканических пеплов самостоятельно без дополнительных добавок не может рассматриваться как экономически эффективный прием в производственном земледелии региона.

При внесении пеплов в сочетании с минеральными удобрениями в дозе N90P90K90 урожайность кормовой культуры увеличилась существенно по всем вариантам опыта, как при внесении охристых пеплов, так и при использовании свежих продуктов извержений вулкана Шивелуч.

Прибавка урожайности составила 21–27% при внесении охристых пеплов и 29-50% при добавлении свежевыпавших продуктов извержений. По всем вариантам опыта разница с фоном статистически значимая.

Здесь важно заметить, что повышение урожайности при использовании свежих вулканических пеплов в сочетании с минеральными удобрениями, было достаточно высоким не смотря на их меньшую (в сравнении с охристыми пеплами), и довольно низкую обогащенность подвижными формами химических элементов. Низкие содержания элементов в свежих пеплах не повлияли на урожай кормовой культуры, но увеличили его при добавлении вместе с пеплами минеральных удобрений, в том время как более богатые охристые пеплы повысили урожайность, как при самостоятельном применении, так и в сочетании с традиционными удобрениями.

То есть, в данном случае, положительный эффект при внесении пеплов связан не с поступлением дополнительных элементов питания, а с улучшением усвояемости растениями элементов питания, имеющихся в почвах и воносимых вместе с пеплами минеральных удобрений. Данное стимулирующее действие пеплов достигается за счет присутствия в них очень широкого спектра микроэлементов, возможно содержащихся в пеплах в оптимально действенном соотношении. Именно соотношение содержаний элементов, а не большие или меньшие их концентрации в пеплах, оказывает положительное действие, активизирующее усвояемость растениями элементов питания.

Безусловно данное предположение требует дальнейших исследований с применением всего, имеющегося на Камчатке, разнообразия пеплов.

Возможно, установление отличий в действии различных по петрохимическому составу вулканических пеплов позволит не только подтвердить каталитический эффект от действия пеплов, но и послужит основой для выявления функциональных групп химических элементов, определяющих повышение биопродуктивности почв.

3.6. Сопоставление полученных результатов с мировым уровнем

В научной и популярной литературе бытует устойчивое, но не всегда подтвержденное фактическими данными, представление об обогащении вулканических пеплов микроэлементами, в том числе их подвижными (доступными для растений) формами, сорбированными на пепловых частицах. Причина наблюдаемого эффекта повышения

биопродуктивности экосистем в окрестностях вулканов после выпадения продуктов вулканической деятельности связывается именно с привнесом дополнительных элементов питания минерального происхождения вулканическими пеплами.

Есть множество различных свидетельств о свойствах свежего пирокластического вещества, как источника дополнительного минерального питания для растительности. Существует положительные примеры опытных исследований по использованию вулканических туфов (Barak et al., 1983; Silber et al., 1999) в качестве минеральных удобрений и применения пеплов как субстрата для растительности (Joergensen, Castillo, 2001). После недавнего вулканического события на юге Исландии в 2010 году (вулкан Эйяфьятлайокудль) от исландских фермеров известно об увеличении урожайности культурных растений и намеренного использование свежих пеплов этого вулкана в качестве удобрения (Barak et al., 1983; Seward, Edwards, 2012). Однако, описанные примеры, не содержат детальной и научно-обоснованной информации о причинах повышения биопродуктивности при применении продуктов вулканической деятельности. Вероятно, из-за этого, туфы и пеплы (на наш взгляд ошибочно) рассматриваются как самостоятельные поставщики элементов питания минерального происхождения.

Кроме того, истории известны факты, напротив отрицательного влияния пеплов на биопродуктивность почв, даже после не больших вулканических событий. В древней истории цивилизаций есть примеры, когда извержение вулкана и последовавший выброс пепла служило причиной гибели городов-государств (Евсеев А.В., 2011). В то же время, при разноречивости сведений и мнений о пользе или вреде вулканических пеплов целенаправленных комплексных научных исследований, посвященных изучению влияния вулканической деятельности на изменение биопродуктивности естественных и агрогенно-преобразованных почв, до настоящего времени фактически не проводилось.

Наши исследования, направленные на изучение геохимии свежих продуктов вулканической деятельности полуострова Камчатки, показали достаточно низкий геохимический потенциал пеплов. Доказано, что подавляющая часть подвижных форм элементов (75–95%) поступают в экосистемы при пеплопадах не в составе пепловых частиц, а в газо- и водорастворенной формах непосредственно из дисперсионной среды вулканического аэрозоля. Данный вывод в корне меняет бытующее представление о сильных сорбционных свойствах свежих пеплов и большой роли пеплов в обогащении почв химическими элементами. Для доказательства полученных данных проведен эксперимент по использованию вулканических пеплов в качестве минеральных удобрений при выращивании сельскохозяйственных культур в отрыве от извержений вулканов. Применение свежих вулканических пеплов Камчатки самостоятельно без дополнительных добавок фактически не привело к положительному эффекту. Однако при внесении вулканических пеплов в сочетании с пониженными дозами минеральных удобрений на охристых вулканических почвах были получены прибавки урожайности картофеля на 31–72% и тимофеевки луговой на 21–50%. Высказано предположение, что положительный эффект связан не с поступлением дополнительных элементов питания, а с каталитическим действием пеплов, улучшающим усвояемость растениями элементов питания, имеющихся в почвах и во

вносимых вместе с пеплами минеральных удобрений, за счет присутствия в пеплах очень широкого спектра микроэлементов, возможно содержащихся в оптимально действенном соотношении.

Впервые проведена оценка факторов определяющих изменения почв вулканических экосистем после извержений вулканов. К таковым относятся: петрохимический состав продуктов извержений, способы и формы поступления химических элементов в почвы, время года и метеорологических условий пеплопадов. Перечисленные условия определяют: интенсивность процессов сорбирования химических элементов на пепловых частицах в пепло-газовой туче; способ поступления пеплов и других продуктов извержений в почву (выпадение на поверхность почв или на снежный покров); соотношения количеств химических элементов, выпадающих при пеплопадах в сорбированном виде на пепле и непосредственно из дисперсионной среды вулканического аэрозоля в газо- и водо растворенных формах; геохимические процессы, в том числе изменения фазовых состояний химических элементов, после пеплопада, связанные с образованием и воздействием на почвы различного объема растворов кислот разной концентрации при таянии снега, содержащего пепел.

В зонах воздействия вулканов установлен повышенный фон и более широкий спектр РЗЭ, в т.ч. ТРЗЭ и его общая лантановая геохимическая специализация. Установлено усиление фракционирования РЗЭ при уменьшении их содержаний и удалении от вулканов.

3.7.1. Методы и подходы, использованные в ходе выполнения Проекта

При выполнении исследований был применен системный подход, при котором все изучаемые природные среды рассматривались как элементы единой системы, находящиеся в постоянном взаимодействии, взаимосвязи и взаимозависимости.

Для оценки изменения геохимического состава почв в зонах выпадения свежих пеплов предложен расчет коэффициентов накопления химических элементов в почвах (K_n), как отношение содержаний элементов после поступления пеплов в верхний органогенный горизонт почв к их концентрациям в тех же точках наблюдения до пеплопадов. При обработке полученных результатов предложен расчет баланса количеств элементов привнесенных пеплами. Для ареала выпадения пеплов зимнего извержения входят определения количеств подвижных форм химических элементов: накопленных в расчетной массе почвы с площади с заданной площади после выпадения пепла, рассчитанных по разности концентраций их в почве до и после пеплопада; сорбированных на поверхности пепловых частиц, в пересчете на массу пеплов, отобранных из снежного покрова с заданной площади; рассеянных в снежном покрове на всю его мощность, включая снег из горизонтов с пеплом, как свидетельство количеств, привнесенных в газо- растворенной форме непосредственно из дисперсионной среды вулканического аэрозоля; суммарное количество всех подвижных форм, поступающих в почвы при снеготаянии в абсолютном выражении (в мг) и в пересчете на 1 кг верхнего органического горизонта почв. Для почв территории пеплопада летнего извержения определялись количества подвижных форм элементов: накопленных в расчетной массе почвы после выпадения пепла по разности концентраций их в почве до и после пеплопада; выпавших на 1 м² почвы сорбированными на поверхности пепла; превышений накопленных количеств подвижных форм в почвах над сорбированными

на поверхности пепла, как свидетельство количеств, привнесенных в газорастворенной форме непосредственно из дисперсионной среды вулканического аэрозоля.

Эффект повышения биопродуктивности почв при поступлении продуктов вулканической деятельности чаще связывают с поступлением дополнительных химических элементов минерального происхождения. Однако наши исследования, направленные на изучение геохимии свежих продуктов вулканической деятельности полуострова Камчатки, показали достаточно низкий геохимический потенциал пеплов. Большинство химических элементов представлены в свежих вулканических пеплах в концентрациях (как валовые содержания, так и подвижные формы), не превышающих содержания этих элементов в почвах полуострова. Ввиду этого, нет оснований для того, чтобы рассматривать продукты вулканических извержений, как самостоятельные поставщики питательных элементов. Новизна подхода состоит в том, что изменения физико-химических, геохимических и биологических свойства почв и биохимия растений, при поступлении продуктов вулканической деятельности, рассматриваются в первую очередь в связи с особенностями геохимического состава вулканических пеплов, в которых присутствуют в небольших количествах, но с широким качественным спектром микроэлементы, которые могут оказывать каталитическое действие на питательный режим растений.

3.7.2. Вклад каждого члена коллектива в выполнение Проекта в 2015 году

Захарихина Л.В. Выполнение полевого эксперимента на опытных полях Камчатского научно-исследовательского института сельского хозяйства по использованию вулканических пеплов в качестве минеральных удобрений. Анализ и интерпретация результатов полевого сельскохозяйственного опыта.

Литвиненко Ю.С. Анализ и интерпретация данных о распространенности редкоземельных элементов в снежном покрове Камчатки. Полевые работы по исследованию и опробованию компонентов среды (природные воды, почвы, растительность, снежный покров) в районе окрестностей активно действующих вулканов северной группы Камчатки и направленные на изучение гидрогеохимических параметров водотоков полуострова Камчатка.

Рогозин А.Н. Полевые работы по исследованию и опробованию компонентов среды (природные воды, почвы, растительность, снежный покров) в районе окрестностей активно действующих вулканов северной группы Камчатки и направленные на изучение гидрогеохимических параметров водотоков полуострова Камчатка.

Яблонская Д. А. Анализ и интерпретация данных о гидрогеохимических параметрах водотоков полуострова Камчатка.

Рогатых С.В. Полевые работы по исследованию и опробованию компонентов среды (природные воды, почвы, растительность, снежный покров) в районе окрестностей активно действующих вулканов северной группы Камчатки и направленные на изучение гидрогеохимических параметров водотоков полуострова Камчатка.

3.8.1. Количество научных работ, опубликованных в ходе выполнения

Проекта (за весь период выполнения Проекта)

21

- 3.8.1.1. Из них в изданиях, включенных в перечень ВАК**
10
- 3.8.1.2. Из них в изданиях, включенных в библиографическую базу данных РИНЦ**
10
- 3.8.1.3. Из них в изданиях, включенных в международные системы цитирования (библиографические и реферативные базы научных публикаций)**
10
- 3.8.2. Количество научных работ, подготовленных в ходе выполнения Проекта и принятых к печати в 2015 году**
11
- 3.9. Участие в 2015 году в научных мероприятиях по тематике Проекта** Международный конгресс «Почвоведение в Международный год почв 2015», г. Сочи, Россия 19-23 октября 2015 г. Устный доклад «Факторы вулканизма, определяющие формирование Andosols (на примере Камчатки).
- 3.10. Участие в 2015 году в экспедициях по тематике Проекта, которые проводились при финансовой поддержке Фонда**
нет
- 3.11.1. Финансовые средства, полученные в 2015 году от Фонда (в руб.)**
430000,00
- 3.11.2. Финансовые средства, полученные в 2014 году от Фонда (в руб.)**
- 3.11.3. Финансовые средства, полученные в 2013 году от Фонда (в руб.)**
215000,00
- 3.12. Адреса (полностью) ресурсов в Интернете, подготовленных авторами по данному проекту, например, <http://www.some where.ru/my pub.html> www.ecogeolit.org**
- 3.13. Библиографический список всех публикаций по проекту за весь период выполнения проекта, в порядке значимости: монографии, статьи в научных изданиях, тезисы докладов и материалы съездов, конференций и т.д.**
1. Захарихина Л.В., Литвиненко Ю.С. Особенности строения профилей вулканических почв в условиях высотной поясности Камчатки // Почвоведение. № 6. 2013. С.643-657.
 2. Захарихина Л.В., Литвиненко Ю.С. Радиоэкологическая характеристика Камчатки на фоновом уровне и в районах воздействия рудных объектов // Вестник КРАУНЦ. 2013. № 2. Вып. 22. С. 156–173.
 3. Захарихина Л.В., Скорость голоценового торфонакопления в условиях Камчатки // Почвоведение. № 6. 2014. С.670-676.
 4. Захарихина Л.В., Литвиненко Ю.С. Радиогеохимия почв Камчатки // Почвоведение. № 1. 2016. В печати.
 5. Захарихина Л.В., Литвиненко Ю.С. Особенности геохимического состава почв в ареалах выпадения вулканических пеплов активных вулканов камчатки // Почвоведение. № 3. 2016. В печати.
 6. Литвиненко Ю.С., Захарихина Л.В. Вулканические пеплы как фактор формирования радиоэкологических условий на Камчатке Часть I.

распространенность и гипергенная трансформация Th и U в современных вулканических пеплах // Вулканология и сейсмология. № 1. 2016. В печати.

7. Захарихина Л.В., Литвиненко Ю.С. Вулканические пеплы как фактор формирования радиоэкологических условий на Камчатке Часть II.

Радиогеохимические свойства компонентов природной среды // Вулканология и сейсмология. № 2. 2016. В печати.

8. Литвиненко Ю.С., Захарихина Л.В. Химическая трансформация почв в условиях современной вулканической деятельности// Почвоведение. 2016. В печати.

9. Л.В. Захарихина, Ю.С. Литвиненко, Н.И. Ряховская, В.В. Гайнатулина, Н.Ю. Аргунеева, М.А. Макарова. Особенности геохимической трансформации естественных почв и повышение продуктивности агроценозов при поступлении продуктов вулканических извержений // Вулканология и сейсмология. № 2. 2016. В печати.

10. Л.В. Захарихина, Ю.С. Литвиненко, Н.И. Ряховская, В.В. Гайнатулина, Н.Ю. Аргунеева, М.А. Макарова, Иващенко Н.Н., Кочнева М.Б.

Перспективы использования вулканических пеплов для повышения биопродуктивности почв // Почвоведение. В печати.

11. Litvinenko Yu.S. Graphic method for estimating the biological absorption coefficient. Mineralogical Magazine, July 2013, v.77, p.1621, published online August 7, 2013, doi:10.1180/minmag. 2013.077.5.12.

12. Zakharikhina L.V., Litvinenko Yu.S. Biogeochemical poly-barrier qualities in plants. Mineralogical Magazine, July 2013, v.77, p.2577, published online August 7, 2013, doi:10.1180/minmag. 2013.077.5.26.

13. L. Zakharikhina, Yu. Litvinenko, N. Ryakhovskaya. Experiment in the use of Kamchatka volcanic ash to improve soil fertility // The Proceedings of the International Congress on "Soil Science in International Year of Soils". 2015. Sochi. P. 452-455.

14. L. Zakharikhina. Factors of volcanism, determining the formation of Andosols (taking Kamchatka as an example) // The Proceedings of the International Congress on "Soil Science in International Year of Soils". 2015. Sochi. P. 445-449.

15. Захарихина Л.В., Литвиненко Ю.С. Материалы всероссийской научной конференции. Почвы Дальнего Востока России: генезис, география, картография, плодородие, рациональное использование и экологическое состояние». Молодой и зрелый вулканизм и современная концепция образования андосолов (на примере Камчатки). Биолого-почвенный институт ДВО РАН. Г. Владивосток. 2014. С. 13-16.

16. Захарихина Л.В. Почвенно-пирокластический чехол и вулканическая почва, как единый объект исследований разных научных направлений. Материалы VII Международной научной конференции «Вулканизм, биосфера и экологические проблемы». Шепси, 2013. С.224-227.

17. Литвиненко Ю.С., Захарихина Л.В. Вулканизм и геохимия окружающей среды. Материалы VII Международной научной конференции «Вулканизм, биосфера и экологические проблемы». Шепси, 2013. С.255-258.

18. Захарихина Л.В., Литвиненко Ю.С. Вулканизм и геохимический потенциал почв в холодных гумидных условиях. Материалы Международной научной конференции «Экология и биология почв». Южный федеральный университет. г. Ростов-на-Дону. 2014. С. 71-75.

19. Литвиненко Ю.С., Захарихина Л.В., Ряховская Н.И., Гайнатулина В.В.,

Аргунеева Н.Ю., Макарова М.А. Мифы и реалии о повышении биопродуктивности экосистем при поступлении вулканических пеплов. Сборник тезисов докладов XVIII ежегодной научной конференции, посвящённой Дню Вулканолога «Вулканизм и связанные с ним процессы» ИВиС ДВО РАН, г. Петропавловск-Камчатский. 2015. С.256-259.

20. Литвиненко Ю.С., Захарихина Л.В. Редкоземельные элементы в снежном покрове Камчатки. Геологическая эволюция взаимодействия воды с горными породами: материалы Второй Всероссийской конференции с международным участием. Владивосток: Изд-во Дальнаука. 2015. С.286-289.

21. Литвиненко Ю.С., Захарихина Л.В. Роль вулканизма в формировании геохимии ландшафтов в холодных гумидных условиях. Геологическая эволюция взаимодействия воды с горными породами: материалы Второй Всероссийской конференции с международным участием. Владивосток: Изд-во Дальнаука. 2015. С.350-352.

3.14. Приоритетное направление развития науки, технологий и техники РФ, которому, по мнению исполнителей, соответствуют результаты данного проекта

Рациональное природопользование

3.15. Критическая технология РФ, которой, по мнению исполнителей, соответствуют результаты данного проекта Технологии мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации ее загрязнения

3.16. Основное направление технологической модернизации экономики России, которому, по мнению исполнителей, соответствуют результаты данного проекта

не очевидно

Подпись руководителя проекта

Форма 506. ФИНАНСОВЫЙ ОТЧЕТ ПО ПРОЕКТУ № 13-05-00585

Внимание. Подписи руководителя и главного бухгалтера Организации подтверждают достоверность сведений, указанных в п.п. 6.1а, 6.1б, 6.2а, 6.9, 6.10, и сведений, в отношении которых в Финансовом отчете, указано, что «Расходы произведены Организацией»

Отметка «Расходы произведены Организацией» должна быть сделана при заполнении Отчета в расшифровке расходов (В графе «Расходы на выполнение Проекта», после последней из обязательных записей).

№ пункта	Расходы на выполнение Проекта	Расходы, произведенные получателем гранта (в целых руб.)
6.1.	Компенсация трудозатрат получателя (получателей) гранта.	237162
	руководителю гранта Захарихиной Л.В. за:выполнение полевых работ (сезоны 2013, 2014, 2015 гг.) по исследованию и опробованию компонентов среды (природные воды, почвы, растительность, снежный покров) в районе окрестностей активно действующих вулканов северной группы Камчатки; проведение полевого эксперимента на опытных полях Камчатского научно-исследовательского института сельского хозяйства по использованию вулканических пеплов в качестве минеральных удобрений (2014–2015 гг.); анализ и интерпретацию данных полевых исследований и экспериментов и написание итогового Отчета за 2013–2015 гг.	
6.1а	Денежные средства, переданные получателем гранта Организации для выплаты вознаграждения работникам Организации, которые одновременно являются получателями гранта (с учетом НДФЛ и страховых взносов)	0
	-	
6.1б	Денежные средства, переданные Руководителем проекта Организации по договору (договорам) на выполнение работ (оказание услуг) по Проекту и израсходованные Организацией на выплату вознаграждения получателем гранта, выполнявшим заказанные Организации работы (услуги) на основании гражданско-правовых договоров с Организацией (с учетом НДФЛ и страховых взносов)	0
	-	

№ пункта	Расходы на выполнение Проекта	Расходы, произведенные получателем гранта (в целых руб.)
6.2.	Расходы на поездки за пределы населенного пункта, в котором проживает физическое лицо, получившее грант, в том числе в связи с выполнением работ по проекту, подготовкой и/или участием в мероприятии или экспедиции (полевом исследовании).	51548
6.2.1.	Расходы на проезд получателей грантов к месту за пределами населенного пункта постоянного проживания и обратно транспортом общего пользования для подготовки мероприятия, участия в мероприятии или экспедиции, выполнению работ по Проекту, если работы выполняются в организации, не являющейся постоянным местом работы участника Проекта.	35326
6.2.2.	Расходы получателей гранта на оплату пользования на транспорте постельными принадлежностями, на разного рода сборы при оформлении проездных документов (комиссионные сборы, в том числе сборы, взимаемые при возврате неиспользованных проездных документов), на оплату страховых премий по обязательному страхованию пассажиров на транспорте и т.д.	0
6.2.3.	Расходы получателей грантов на проживание за пределами населенного пункта постоянного проживания в связи с подготовкой мероприятия, участием в научном мероприятии или экспедиции(полевом исследовании), выполнению работ по Проекту, если работы выполняются в организации, не являющейся постоянным местом работы участника Проекта.	0
6.2.4.	Расходы на оформление виз, медицинских страховок при поездке за рубеж.	0
6.2.5.	Расходы на организационные и регистрационные взносы за участие в мероприятиях.	16222

№ пункта	Расходы на выполнение Проекта	Расходы, произведенные получателем гранта (в целых руб.)
	Средства потрачены на участие руководителя гранта в Международном конгрессе Евроазиатской Федерации обществ почвоведов, который проходил в г. Сочи 19-23 октября 2015 г.	
6.2а	Расходы получателя гранта на компенсацию затрат Организации на командировку работника Организации, который дополнительно выполнял работы по Проекту или готовил мероприятие и экспедицию(полевое исследование) или участвовал в мероприятии и экспедиции(полевом испытании) по проекту (включая суточные и полевое довольствие)	0
	-	
6.3.	Расходы на пересылку почтовых отправлений (включая расходы на упаковку почтового отправления, на приобретение почтовых марок и маркированных конвертов), на оплату пользования телефонной, факсимильной связью и услугами интернет - провайдеров, включая плату за предоставление доступа и использование линий связи, передачу данных по каналам связи, информационной сетью «Интернет»	0
	-	
6.4.	Расходы на оплату договоров аренды помещений и другого имущества.	0
	-	
6.5.	Расходы на оплату услуг (работ), оказанных (выполненных) физическими лицами и организациями	76790
6.5.1.	Расходы по договорам на предоставление редакционно-издательских услуг.	0
	-	
6.5.2.	Расходы по договорам на предоставление транспортных услуг	0
	-	

№ пункта	Расходы на выполнение Проекта	Расходы, произведенные получателем гранта (в целых руб.)
6.5.3.	Расходы по договорам на предоставление услуг переводчика	0
6.5.4.	Расходы по договорам на оказание услуг по организации питания животных и на ветеринарное обслуживание животных.	0
	-	
6.5.5.	Расходы по договорам на выполнение, научно-исследовательских, опытно-технологических, геолого-разведочных работ, работ по программному обеспечению.	76790
	Выполнение химико-аналитических исследований по договорам со сторонними организациями	
6.5.6.	Расходы по договорам на изготовление экспериментального оборудования, карт, схем, диаграмм, эскизов, макетов и др. предметов.	0
	-	
6.5.7.	Расходы по договорам на выполнение пуско-наладочных работ, технического обслуживания и текущий ремонт научного оборудования, приборов, вычислительной техники.	0
	-	
6.5.8.	Расходы по договорам с организациями на оказание услуг по подготовке и проведению мероприятий	0
	-	
6.5.9.	Расходы по договорам на предоставление иных услуг и выполнение иных работ	0
	-	
6.6.	Расходы по договорам купли – продажи (поставки)	0
6.6.1.	Расходы на приобретение научных приборов, оборудования, в т.ч. флеш-карт.	0
	-	
6.6.2.	Расходы на приобретение запасных частей к научному оборудованию, приборам, вычислительной и оргтехнике.	0

№ пункта	Расходы на выполнение Проекта	Расходы, произведенные получателем гранта (в целых руб.)
	0	
6.6.3.	Расходы на приобретение (для Проектов, в которых предусмотрены экспедиции): медикаментов, перевязочных средств и прочих лечебных препаратов; мягкого инвентаря и обмундирования; спальных мешков; специальной одежды и специальной обуви; средств космической связи; горюче-смазочных материалов; прочих необходимых материалов (указать материалы).	0
	-	
6.6.4.	Расходы на приобретение подопытных животных и продуктов питания для этих животных, биологических объектов для экспериментов и т.д.	0
	-	
6.6.5.	6.6.5. Расходы на приобретение расходных материалов: канцелярских, чертежных и письменных принадлежностей; бумаги для факсов, ксероксов и принтеров; бумаги на печатные работы; дискет, оптических дисков и т.п., картриджей, тонеров; киноплёнки, аудио- и видеокассет; химических реактивов; прочие расходные материалы (указать материалы)	0
	-	
6.6.6.	Расходы на приобретение средств, обеспечивающих безопасность при проведении работ по Проекту.	0
	-	
6.6.7.	Расходы на приобретение научно-технической литературы по проблематике Проекта (кроме библиотечных фондов).	0
	-	
6.6.8.	Расходы на оплату иных договоров купли-продажи	0
	-	
6.7.	Расходы на:	
	подписку научной литературы по тематике проекта	0
	-	
	на получение доступа к электронным научным информационным ресурсам зарубежных издательств	0
	-	

№ пункта	Расходы на выполнение Проекта	Расходы, произведенные получателем гранта (в целых руб.)
6.8.	Расходы на:	
	приобретение неисключительных (пользовательских), лицензионных прав на программное обеспечение	0
	-	
	приобретение и обновление справочно-информационных баз данных	0
	-	
6.9.	Расходы, связанные с оформлением прав на результаты интеллектуальной деятельности.	0
	-	
6.10.	Расходы, связанные с опубликованием результатов, полученных в ходе выполнения Проекта, в рецензируемых научных изданиях.	0
	-	
6.11.	Расходы, связанные с использованием ресурсов центров коллективного пользования (ЦКП) при выполнении Проекта.	0
	-	
6.12.	Компенсация расходов Организации, предоставляющей условия для выполнения Проекта (не более 20 % от суммы гранта)	64500
	Денежные средства, переданные Организации, израсходованы на: подписку научной литературы	
6.13.	Возвращено в Фонд	0
	ИТОГО:	430000
	Размер гранта, предоставленного на выполнение Проекта в 2015 году:	430000,00

<i>Подпись Руководителя проекта</i>	<i>Подпись руководителя организации</i>	<i>Подпись главного бухгалтера организации</i>
	МП	

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
13-05-00585
- 9.2. Первый автор**
Захарихина Л.В.
- 9.3. Другие авторы**
Литвиненко Ю.С.
- 9.4. Название публикации**
Радиоэкологическая характеристика Камчатки на фоновом уровне и в районах воздействия рудных объектов
- 9.5. Язык публикации**
RU
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала.** Вестник КРАУНЦ. Серия Науки о Земле
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Статья в журнале
- 9.8. Завершенность публикации**
Опубликовано
- 9.9. Год публикации**
2013
- 9.10.1. Том издания**
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
- 9.11. Страницы**
156–173
- 9.12. Полное название издательства**
Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН
- 9.13. Краткий реферат публикации**
Фоновые концентрации Th и U в почвах и поверхностных водах Камчатки существенно ниже их кларков для указанных природных сред. Уровень мощности экспозиционной дозы гамма-излучения (МЭД) у поверхности Земли (в среднем 10-11.5 мкР/ч на юге и 8-9.5 мкР/ч на севере полуострова) уступает естественному уровню этого показателя для открытых горных территорий средней полосы России. Удельная активность ²²⁶Ra, ²²⁸Ra, ²²⁴Ra, ²³²Th и ⁴⁰K в донных отложениях водотоков не превышает типичные значения природного фона для почв, грунтов и горных пород. Естественные радиогеохимические фоны исследованных природных сред Камчатки обусловлены, в первую очередь, составом вулканических пеплов, слагающих

минеральную основу почв полуострова. Они выше в пределах Южной почвенной провинции относительно Северной провинции полуострова. Радиогеохимические аномалии и аномальные значения МЭД пространственно приуроченные к известным сульфидным медно-никелевым рудным объектам Камчатского края.

9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы

13

Подпись руководителя проекта

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
13-05-00585
- 9.2. Первый автор**
Л.В. Захарихина
- 9.3. Другие авторы**
Ю.С. Литвиненко
- 9.4. Название публикации**
ВУЛКАНИЧЕСКИЕ ПЕПЛЫ КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА КАМЧАТКЕ Часть II. РАДИОГЕОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОМПОНЕНТОВ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ
- 9.5. Язык публикации**
RU
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала.** Вулканология и сейсмология
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Статья в журнале
- 9.8. Завершенность публикации**
Принято в печать
- 9.9. Год публикации**
2016
- 9.10.1. Том издания**
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
2
- 9.11. Страницы**
- 9.12. Полное название издательства**
Маик Наука
- 9.13. Краткий реферат публикации**
В районе выпадения свежих вулканических пеплов превышение концентраций Th и U относительно фона достигают соответственно 270 и 32 раз для природных вод и 35 и 6 раз для растений. Обогащение почв и донных отложений Th и U при однократном поступлении пепла не происходит, но снижение Th/U отношения в названных природных средах относительно фона указывает на их генетическое родство с молодыми пеплами, содержание высокоподвижного (относительно тория) урана в которых выше, чем в более древних пеплах. Для территорий на удалении от активных пеплопадов, где

почвы образованы на кислых пеплах, установлены более высокие фоновые содержания Th и U в почвах, поверхностных водах, донных отложениях и значения гамма-фона над поверхностью Земли относительно районов, где почвы развиты на пеплах основного и среднего составов. По результатам исследований выделены две радиоэкологические провинции Камчатки: Северная и Южная.

9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы

6

Подпись руководителя проекта

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
13-05-00585
- 9.2. Первый автор**
Л.В. Захарихина
- 9.3. Другие авторы**
Ю.С. Литвиненко
- 9.4. Название публикации**
Химическая трансформация почв в условиях современной вулканической деятельности
- 9.5. Язык публикации**
RU
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала.** Почвоведение
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Статья в журнале
- 9.8. Завершенность публикации**
Принято в печать
- 9.9. Год публикации**
2016
- 9.10.1. Том издания**
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
- 9.11. Страницы**
- 9.12. Полное название издательства**
Маик Наука
- 9.13. Краткий реферат публикации**
Установлено, что в условиях холодного гумидного климата изменения химического состава почв после поступления в них вулканических пеплов зависят от петрохимического состава продуктов извержений, способа и форм поступления химических элементов в почвы, времени года и метеорологических условий пеплопадов. Петрохимический состав пеплов определяет, главным образом, характер изменения валового состава почв. Преобразования почв в части содержаний подвижных форм в большей степени зависят от времени года и метеорологических условий пеплопадов. Подавляющая часть подвижных форм элементов (90–95%) поступают в почвы при пеплопадах не в составе пепловых частиц, а в газо- и

водорастворенной формах непосредственно из дисперсионной среды вулканического аэрозоля. В 25 км от центров извержений в почвах установлены: в зимних условиях - рост валовых содержаний элементов и вынос их подвижных форм; в летний период - накопление подвижных форм элементов на фоне падения содержаний их валовых форм, здесь же наблюдается подкисление почв с существенным (примерно в 1.5 раза) снижением степени насыщенности почв основаниями.

9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы
15

Подпись руководителя проекта

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
13-05-00585
- 9.2. Первый автор**
Л.В. Захарихина
- 9.3. Другие авторы**
Ю.С. Литвиненко, Н.И. Ряховская, В.В. Гайнатулина, Н.Ю. Аргунеева, М.А. Макарова
- 9.4. Название публикации**
Особенности геохимической трансформации естественных почв и повышение продуктивности агроценозов при поступлении продуктов вулканических извержений
- 9.5. Язык публикации**
RU
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала.** Вулканология и сейсмология
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Статья в журнале
- 9.8. Завершенность публикации**
Принято в печать
- 9.9. Год публикации**
2016
- 9.10.1. Том издания**
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
- 9.11. Страницы**
- 9.12. Полное название издательства**
Маик Наука
- 9.13. Краткий реферат публикации**
Установлено, что подавляющая часть подвижных форм химических элементов (до 99%), с которыми связывают положительные свойства вулканических пеплов как поставщиков дополнительных элементов, повышающих биопродуктивность экосистем, поступают при пеплопадах не в составе пепловых частиц, а в газорастворенной форме непосредственно из вулканического аэрозоля. Вулканические пеплы в отрыве от извержений вулканов не содержат значительных количеств доступных форм химических элементов, позволяющих их рассматривать как источники элементов питания для живого. Однако большой спектр элементов, содержащихся в пеплах в

необходимом для эффективной жизнедеятельности соотношении, наделяет их каталитическими свойствами, регулирующими питательный режим растений и позволяющими, при использовании их в сельском хозяйстве в сочетании с пониженными дозами традиционных удобрений, получать существенный (до 72%) прирост урожайности и улучшать качество сельскохозяйственной продукции.

9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы

14

Подпись руководителя проекта

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
13-05-00585
- 9.2. Первый автор**
Захарихина Л.В.
- 9.3. Другие авторы**
- 9.4. Название публикации**
Скорость голоценового торфонакопления в условиях Камчатки
- 9.5. Язык публикации**
RU
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала.** Почвоведение
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Статья в журнале
- 9.8. Завершенность публикации**
Опубликовано
- 9.9. Год публикации**
2014
- 9.10.1. Том издания**
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
- 9.11. Страницы**
670-676
- 9.12. Полное название издательства**
МАИК Наука
- 9.13. Краткий реферат публикации**
Наиболее благоприятные условия для торфонакопления на Камчатке были в атлантический климатический оптимум голоцена (5–6 т.л.н.) и в его бореальный период (8–9 т.л.н.), менее благоприятные в – суббореальный. В современный этап субатлантического периода скорость линейного роста торфа для Камчатки составляет в среднем от 1.1 до 1.5 мм в год. Более ранний этап субатлантического периода (без учета последних 100 лет) характеризуется скоростью торфообразования от 0.1 до 0.3 мм/год, суббореальный период – 0.03-0.08 мм/год, период атлантического оптимума – 0.08–0.5 мм/год, предшествующий ему более ранний этап атлантического периода – 0.06–0.2 мм/год, бореальный период – 0.1–0.6 мм/год. Наиболее существенные вариации скоростей торфонакопления характерны при смене

климатических условий Камчатки по широтной зональности от западного побережья к – восточному.

9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы
17

Подпись руководителя проекта

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
13-05-00585
- 9.2. Первый автор**
Захарихина Л.В.
- 9.3. Другие авторы**
Литвиненко Ю.С.
- 9.4. Название публикации**
Особенности строения профилей вулканических почв в условиях высотной поясности Камчатки
- 9.5. Язык публикации**
RU
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала.** Почвоведение
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Статья в журнале
- 9.8. Завершенность публикации**
Опубликовано
- 9.9. Год публикации**
2013
- 9.10.1. Том издания**
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
- 9.11. Страницы**
643-657
- 9.12. Полное название издательства**
МАИК Наука
- 9.13. Краткий реферат публикации**
Показано, что в условиях активного вулканизма, почвы в самых различных условиях рельефа от высокогорных ландшафтов и вплоть до долин рек являются вулканическими, формирующимися в первую очередь под влиянием периодического поступления на поверхность Земли материала современных вулканических пеплов. Рельефообразующие и экзогенные процессы влияют на перераспределение вулканических пеплов, по элементам рельефа, формируя характерные особенности строения почв, свойственные разным высотным поясам. Предложено внутри отдела вулканических почв выделять два типа почв, не включенных в «Классификацию почв России» [2004] – аллювиальные вулканические почвы и литоземы вулканические,

занимающие промежуточное положение, соответственно, между вулканическими и аллювиальными почвами и вулканическими почвами и литоземами.

9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы
16

Подпись руководителя проекта

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
13-05-00585
- 9.2. Первый автор**
Л.В. Захарихина
- 9.3. Другие авторы**
Ю.С. Литвиненко
- 9.4. Название публикации**
РАДИОГЕОХИМИЯ ПОЧВ КАМЧАТКИ
- 9.5. Язык публикации**
RU
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала.** Почвоведение
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Статья в журнале
- 9.8. Завершенность публикации**
Принято в печать
- 9.9. Год публикации**
2016
- 9.10.1. Том издания**
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
1
- 9.11. Страницы**
- 9.12. Полное название издательства**
МАИК Наука
- 9.13. Краткий реферат публикации**
Фоновые концентрации Th и U в вулканических почвах (Andosol) Камчатки существенно ниже их кларков для почв континентов. Уровень мощности экспозиционной дозы (МЭД) гамма-излучения над поверхностью почвы (в среднем 10–11.5 мкР/ч на юге и 8–9.5 мкР/ч на севере полуострова) уступает естественному уровню этого показателя для открытых горных территорий средней полосы России. Естественный радиогеохимический фон почв Камчатки обусловлен петрохимическим составом вулканических пеплов, слагающих минеральную основу почв полуострова. Он выше в пределах Южной почвенной провинции, где почвы образованы на кислых пеплах, относительно Северной провинции полуострова с почвами, развитыми на пеплах основного и среднего составов. Это согласуется с кларками Th и U для

аналогичных типов вулканических пород и объясняет естественный характер повышенного радиогеохимического фона в южной части Камчатки относительно северных районов полуострова. В почвах Северной провинции, образованных на относительно свежих вулканических пеплах, наблюдается снижение Th/U отношения в сравнении с почвами южной Камчатки за счет более высокого содержания урана в молодых пеплах, в сравнении с более древними почвообразующими пеплами юга региона.

9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы

22

Подпись руководителя проекта

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
13-05-00585
- 9.2. Первый автор**
Л.В. Захарихина
- 9.3. Другие авторы**
Ю.С. Литвиненко
- 9.4. Название публикации**
ОСОБЕННОСТИ ГЕОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОЧВ В АРЕАЛАХ
ВЫПАДЕНИЯ ВУЛКАНИЧЕСКИХ ПЕПЛОВ АКТИВНЫХ ВУЛКАНОВ
КАМЧАТКИ
- 9.5. Язык публикации**
RU
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала.** Почвоведение
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Статья в журнале
- 9.8. Завершенность публикации**
Сдано в печать
- 9.9. Год публикации**
2016
- 9.10.1. Том издания**
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
3
- 9.11. Страницы**
- 9.12. Полное название издательства**
МАИК Наука
- 9.13. Краткий реферат публикации**
Установлены геохимические особенности вулканических почв (Andosols) Северной почвенной провинции Камчатки. Фоновые региональные валовые содержания большинства химических элементов (Сфр) почв уступают их общей распространенности в почвах континентов и средним концентрациям для европейских вулканических почв. Устойчиво повышенные концентрации во всех исследованных почвах севера полуострова имеют только Na, Ca и Mg. В почвах ареалов выпадения пеплов наиболее активных для района вулканов по всему спектру химических элементов установлено среднее превышение над значениями Сфр в 1.6 раз для ареала выпадения пеплов вулкана

Толбачик. Для почв территории пеплопадов вулкана Шивелуч в – 1.3 раза.
Превышение концентраций подвижных форм элементов относительно Сфр
для почв зон выпадения пеплов составляет соответственно 2.1 и 2.6 раз.

9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы

28

Подпись руководителя проекта

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
13-05-00585
- 9.2. Первый автор**
Ю.С. Литвиненко
- 9.3. Другие авторы**
Л.В. Захарихина
- 9.4. Название публикации**
ВУЛКАНИЧЕСКИЕ ПЕПЛЫ КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ
РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА КАМЧАТКЕ
Часть I. РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ И ГИПЕРГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ
Th И U В СОВРЕМЕННЫХ ВУЛКАНИЧЕСКИХ ПЕПЛАХ
- 9.5. Язык публикации**
RU
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала.** Вулканология и сейсмология
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Статья в журнале
- 9.8. Завершенность публикации**
Принято в печать
- 9.9. Год публикации**
2016
- 9.10.1. Том издания**
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
1
- 9.11. Страницы**
- 9.12. Полное название издательства**
МАИК Наука
- 9.13. Краткий реферат публикации**
Концентрации Th и U в свежевыпавших пеплах действующих вулканов Камчатки, за редким исключением, существенно ниже их кларков в соответствующих типах вулканических пород. Валовые содержания Th и U в андезитовых и базальтовых пеплах не обнаруживают явных различий. Концентрации их подвижных форм убывают с возрастанием основности пеплов. Установлены общие положительные линейные тренды в рядах валовых концентраций Th и U и отрицательный тренд величины Th/U в

пеплах, ранжированных по годам извержений. Значительные количества подвижных форм радиоактивных элементов выпадают при пеплопадах в растворенном виде, либо сорбированными падающим снегом непосредственно из дисперсионной среды вулканических аэрозолей. Изначальная доля всех видов подвижных форм составляет: Th 0.68-1.93 %; U 1.16-3.21 %. Основные их количества поступают на поверхность Земли при извержениях в периоды отсутствия снежного покрова. В продуктах зимних извержений за время нахождения в снежном покрове происходят значительные падения количеств подвижных форм Th и U

9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы
20

Подпись руководителя проекта

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
13-05-00585
- 9.2. Первый автор**
Захарихина Л.В.
- 9.3. Другие авторы**
Литвиненко Ю.С.
- 9.4. Название публикации**
Молодой и зрелый вулканизм и современная концепция образования андосолей (на примере Камчатки).
- 9.5. Язык публикации**
RU
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала.** Материалы ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ Почвы Дальнего Востока России: генезис, география, картография, плодородие, рациональное использование и экологическое состояние»
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Тезисы
- 9.8. Завершенность публикации**
Опубликовано
- 9.9. Год публикации**
2014
- 9.10.1. Том издания**
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
- 9.11. Страницы**
13-16
- 9.12. Полное название издательства**
- 9.13. Краткий реферат публикации**
Зрелые андосоли, формирующиеся в теплых климатических условиях, содержат большое количество аллофанов (других подобных минералов), способствующих накоплению органического вещества и характеризуются наличием андийских высокопродуктивных горизонтов. В холодных условиях образуются слаборазвитые андосоли с витрик горизонтами, содержащими большое количество вулканического стекла и первичных минералов и меньшее количество аллофанов. На примере Камчатки показано, что наряду с климатом зрелость андосолей определяют разные условия вулканизма. На полуострове вблизи активных вулканов северной группы, находящихся в

молодой базальтоидной стадии вулканизма, развиваются слаборазвитые андосоли с витрификсацией. В зоне влияния вулканов южной Камчатки, находящихся в зрелой фазе развития вулканизма (с редко происходящими крупными кальдерообразующими извержениями), в середине голоцена длительный период затухания вулканической деятельности, совпавший с климатическим температурным максимумом, обеспечил условия для формирования зрелых андосолей с выраженными андийскими горизонтами.

9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы

4

Подпись руководителя проекта

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
13-05-00585
- 9.2. Первый автор**
L.V. Zakharikhina
- 9.3. Другие авторы**
Yu.S.Litvinenko
- 9.4. Название публикации**
Biogeochemical poly-barrier qualities in plants
- 9.5. Язык публикации**
EN
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала.** Mineralogical Magazine, Goldschmidt2013 Conference Abstracts
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Тезисы
- 9.8. Завершенность публикации**
Опубликовано
- 9.9. Год публикации**
2013
- 9.10.1. Том издания**
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
- 9.11. Страницы**
2577
- 9.12. Полное название издательства**
Mineralogical Magazine, Goldschmidt2013 Conference Abstracts
- 9.13. Краткий реферат публикации**
По способности растений накапливать химические элементы в зависимости от их концентраций в почвах, как правило, выделяют барьерные и безбарьерные виды.
Наши исследования мхов и вейника Ланксдорфа показывают, что в природе соотношения количеств химических элементов в системе «почвы - растения» носят более сложный характер. Часто у растений наблюдается биогеохимическая полибарьерность, когда по мере роста концентраций химического элемента в почвах происходит неоднократное включение и выключение барьерного механизма.
Проявление полибарьерности у мхов в отношении Ni отражает график, по оси x которого откладываются логарифмы средних значений для выделенных

интервалов содержаний этого элемента в почве ($\ln C_s$), по оси у – логарифмы средних содержаний N_i во мхах ($\ln C_v$), растущих на таких почвах

9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы

Подпись руководителя проекта

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
13-05-00585
- 9.2. Первый автор**
Захарихина Л.В.
- 9.3. Другие авторы**
- 9.4. Название публикации**
Почвенно-пирокластический чехол и вулканическая почва, как единый объект исследований разных научных направлений
- 9.5. Язык публикации**
RU
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала.** VII Международная научная конференция «Вулканизм, биосфера и экологические проблемы». Сборник материалов.
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Доклад
- 9.8. Завершенность публикации**
Опубликовано
- 9.9. Год публикации**
2013
- 9.10.1. Том издания**
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
- 9.11. Страницы**
224-227
- 9.12. Полное название издательства**
Майкоп: Изд-во АГУ
- 9.13. Краткий реферат публикации**
В современных науках, изучающих объекты природной среды, формирующиеся под влиянием активной вулканической деятельности, на сегодня существуют и используются параллельно два термина – «почвенно-пирокластический чехол» и «вулканическая почва», часто переплетающиеся друг с другом и обозначающие фактически один объект педосферы, состоящий из чередующихся почвенных и пепловых горизонтов. При изучении вопросов истории вулканизма, совокупность пепловых и органических прослоев уместно именовать почвенно-пирокластическим чехлом, рассматривая этот объект как отражение крупных вулканических событий Камчатки в голоцене. Исследуя это образование как единое

естественноисторическое тело, функционирующее как система взаимосвязанных и взаимозависимых минеральных и органогенных генетических почвенных горизонтов, следует его называть и признавать вулканической почвой. Общий профиль этой почвы, состоящий из элементарных профилей, следует считать полноразвитым, если он отражает историю всего голоцена, т.е. всех вулканических событий, произошедших в этот период.

9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы

Подпись руководителя проекта

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
13-05-00585
- 9.2. Первый автор**
Yu.S.Litvinenko
- 9.3. Другие авторы**
- 9.4. Название публикации**
Graphic method for estimating the biological absorption coefficient
- 9.5. Язык публикации**
EN
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала.** Mineralogical Magazine, Goldschmidt2013 Conference Abstracts
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Тезисы
- 9.8. Завершенность публикации**
Опубликовано
- 9.9. Год публикации**
2013
- 9.10.1. Том издания**
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
- 9.11. Страницы**
1621
- 9.12. Полное название издательства**
Mineralogical Magazine, Goldschmidt2013 Conference Abstracts
- 9.13. Краткий реферат публикации**
По способности растений накапливать химические элементы в зависимости от их концентраций в почвах, как правило, выделяют барьерные и безбарьерные виды.
Наши исследования мхов и вейника Ланксдорфа показывают, что в природе соотношения количеств химических элементов в системе «почвы - растения» носят более сложный характер. Часто у растений наблюдается биогеохимическая полибарьерность, когда по мере роста концентраций химического элемента в почвах происходит неоднократное включение и выключение барьерного механизма.
Проявление полибарьерности у мхов в отношении Ni отражает график, по оси x которого откладываются логарифмы средних значений для выделенных

интервалов содержаний этого элемента в почве ($\ln C_s$), по оси у – логарифмы средних содержаний N_i во мхах ($\ln C_v$), растущих на таких почвах.

9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы

Подпись руководителя проекта

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
13-05-00585
- 9.2. Первый автор**
Литвиненко Ю.С.
- 9.3. Другие авторы**
Захарихина Л.В.
- 9.4. Название публикации**
Вулканизм и геохимия окружающей среды
- 9.5. Язык публикации**
RU
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала. VII Международная научная конференция «Вулканизм, биосфера и экологические проблемы». Сборник материалов**
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Доклад
- 9.8. Завершенность публикации**
Опубликовано
- 9.9. Год публикации**
2013
- 9.10.1. Том издания**
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
- 9.11. Страницы**
255-258
- 9.12. Полное название издательства**
Майкоп: Изд-во АГУ
- 9.13. Краткий реферат публикации**
С учетом специфических условий почвообразования, обусловленных различными особенностями вулканической деятельности, проведено районирование территории Камчатского полуострова с выделением Южной и Северной провинций почв и пяти районов внутри них по петрохимическому составу и возрасту приповерхностных вулканических пеплов (ПП), на которых образованы поверхностные органогенные горизонты почв. Для каждого района установлены геохимические особенности почв, обусловленные в первую очередь составом вулканических пеплов на которых они образованы.
- 9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы**

Подпись руководителя проекта

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
13-05-00585
- 9.2. Первый автор**
Захарихина Л.В.
- 9.3. Другие авторы**
Литвиненко Ю.С.
- 9.4. Название публикации**
Вулканизм и геохимический потенциал почв в холодных гумидных условиях
- 9.5. Язык публикации**
RU
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала. Материалы**
Международной научной конференции «Экология и биология почв»
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Тезисы
- 9.8. Завершенность публикации**
Опубликовано
- 9.9. Год публикации**
2014
- 9.10.1. Том издания**
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
- 9.11. Страницы**
71-75
- 9.12. Полное название издательства**
Южный федеральный университет
- 9.13. Краткий реферат публикации**
Изучение изменений геохимического состава почв после поступления в них свежих вулканических пеплов выполнялось вблизи активных вулканов северной группы полуострова на северо-востоке Камчатки в районе выпадения пеплов зимнего извержения вулкана Толбачик (27, 28 ноября 2012 г.) и летнего извержения вулкана Шивелуч (27 июня 2013 г. Оба извержения сопровождались не существенными по объемам выбросами пеплового материала (от 200 до 2000 г/м² в центре ареалов пеплопадов). Подобные вулканические события регулярны, часто повторяемы (вулкан Шивелуч извергается в среднем от 5 до 7 раз в год) и типичны для района. Полученные данные показали, что подавляющая часть подвижных форм элементов (90–95%) выпадает на поверхность Земли при извержениях не с пеплами, а в газо-

и водорастворенной формах непосредственно из дисперсионной среды, а зимой при снегопадах – также сорбированными падающим снегом. На характер изменения геохимического состава почв после выпадения пеплов большое влияние оказывают время года и метеорологические условия пеплопадов. На равном расстоянии в 25 км от центров извержений в почвах ареалов летнего и зимнего пеплопадов установлены общие разнонаправленные изменения концентраций валовых и подвижных форм элементов.

В целом геохимическая трансформация почв после поступления пеплов от рядовых частых вулканических событий очень незначительна и составляет первые проценты количеств элементов, содержащихся в почвах на момент выпадения продуктов извержений. Рядовые мелкие извержения в первый год после выпадения пеплов ухудшают ситуацию по содержанию подвижных форм многих химических элементов, пополняя их валовые запасы в почвах. Предположительно, положительная геохимическая динамика подвижных форм многих химических элементов в почвах наблюдается при выпадении пеплов в объемах более 2000 г/м².

9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы

7

Подпись руководителя проекта

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
13-05-00585
- 9.2. Первый автор**
Литвиненко Ю.С.
- 9.3. Другие авторы**
Захарихина Л.В., Ряховская Н.И., Гайнатулина В.В., Аргунеева Н.Ю.,
Макарова М.А.
- 9.4. Название публикации**
Мифы и реалии о повышении биопродуктивности экосистем при поступлении
вулканических пеплов
- 9.5. Язык публикации**
RU
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала.** Сборник тезисов докладов
XVIII ежегодной научной конференции, посвящённой Дню Вулканолога
«Вулканизм и связанные с ним процессы» ИВиС ДВО РАН
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Тезисы
- 9.8. Завершенность публикации**
Опубликовано
- 9.9. Год публикации**
2015
- 9.10.1. Том издания**
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
- 9.11. Страницы**
- 9.12. Полное название издательства**
- 9.13. Краткий реферат публикации**
Установлено, что подавляющая часть подвижных форм химических
элементов (90–95%), с которыми связывают положительные свойства
вулканических пеплов, как поставщиков дополнительных элементов,
повышающих биопродуктивность экосистем, поступают при пеплопадах не в
составе пепловых частиц, а в газорастворенной форме непосредственно из
вулканического аэрозоля. Вулканические пеплы в отрыве от извержений
вулканов не содержат значительных количеств доступных форм химических
элементов. Однако их большой спектр, очевидно, содержащихся в пеплах в
необходимом для эффективной жизнедеятельности соотношении, наделяет

вулканические пеплы каталитическим и стимуляционным действием и позволяет эффективно использовать пеплы для прироста урожайности и улучшения качества сельскохозяйственных культур. По результатам первого года сельскохозяйственного опыта при внесении вулканических пеплов Камчатки в сочетании с разными дозами минеральных удобрений, по разным вариантам опыта были получены прибавки урожайности картофеля на 37–72% при повышении содержания в нем крахмала на 3–5%.

9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы

Подпись руководителя проекта

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
13-05-00585
- 9.2. Первый автор**
Литвиненко Ю.С.
- 9.3. Другие авторы**
Захарихина Л.В.
- 9.4. Название публикации**
Редкоземельные элементы в снежном покрове Камчатки
- 9.5. Язык публикации**
RU
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала.** Геологическая эволюция взаимодействия воды с горными породами: материалы Второй Всероссийской конференции с международным участием – Владивосток
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Тезисы
- 9.8. Завершенность публикации**
Опубликовано
- 9.9. Год публикации**
2015
- 9.10.1. Том издания**
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
- 9.11. Страницы**
286-289
- 9.12. Полное название издательства**
- 9.13. Краткий реферат публикации**
В статье приведены региональные фоновые содержания редкоземельных элементов (РЗЭ) в снежном покрове Камчатки и их местный фон в снеге в окрестностях действующих вулканов. Дана оценка концентраций РЗЭ в горизонтах снежного покрова, содержащих пеплы известных вулканов, на разных расстояниях от центров извержений относительно регионального фона и кларков речной воды. Рассмотрено распределение в снеге концентраций РЗЭ, нормированных по североамериканским сланцам (NASC). Проведен анализ связей РЗЭ с другими элементами в снеге.
- 9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы**
7

Подпись руководителя проекта

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
13-05-00585
- 9.2. Первый автор**
Литвиненко Ю.С.
- 9.3. Другие авторы**
Захарихина Л.В.
- 9.4. Название публикации**
Роль вулканизма в формировании геохимии ландшафтов в холодных гумидных условиях
- 9.5. Язык публикации**
RU
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала.** Геологическая эволюция взаимодействия воды с горными породами: материалы Второй Всероссийской конференции с международным участием
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Тезисы
- 9.8. Завершенность публикации**
Опубликовано
- 9.9. Год публикации**
2015
- 9.10.1. Том издания**
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
- 9.11. Страницы**
350-352
- 9.12. Полное название издательства**
- 9.13. Краткий реферат публикации**
Установлено, что в условиях холодного гумидного климата изменения геохимического состава вулканических почв после поступления в них вулканических пеплов зависят от петрохимического состава продуктов извержений, способа и форм поступления химических элементов в почвы, времени года и метеорологических условий пеплопадов. Петрохимический состав пеплов определяет, главным образом, характер изменения валового состава почв. Преобразования почв в части содержания подвижных форм в большей степени зависят от времени года и метеорологических условий пеплопадов. Подавляющая часть подвижных форм элементов (90–95%) поступают в почвы при пеплопадах не в составе пепловых частиц, а в газо- и

водорастворенной формах непосредственно из дисперсионной среды вулканического аэрозоля.

9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы
5

Подпись руководителя проекта

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
13-05-00585
- 9.2. Первый автор**
L. Zakharikhina
- 9.3. Другие авторы**
Yu. Litvinenko, N. Ryakhovskaya
- 9.4. Название публикации**
Experiment in the use of Kamchatka volcanic ash to improve soil fertility
- 9.5. Язык публикации**
EN
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала.** The Proceedings of the International Congress on "Soil Science in International Year of Soils"
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Доклад
- 9.8. Завершенность публикации**
Опубликовано
- 9.9. Год публикации**
2015
- 9.10.1. Том издания**
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
- 9.11. Страницы**
452-455
- 9.12. Полное название издательства**
- 9.13. Краткий реферат публикации**
Целью работы являлась оценка эффективности использования вулканических пеплов Камчатки для выращивания сельскохозяйственных культур. Опыт проводился на охристых вулканических почвах (Andosols AcrOXic) на опытных полях Камчатского научно-исследовательского института сельского хозяйства (юг Камчатки, долина р. Авача). В почвы в сочетании с традиционными минеральными удобрениями вносились свежесыпавшие вулканические пеплы извержений вулкана Шивелуч и преобразованные голоценовые охристые вулканические пеплы, слагающие переходные горизонты Andosols AcrOXic Камчатки. При внесении вулканических пеплов в сочетании с разными дозами минеральных удобрений по разным вариантам опыта были получены прибавки урожайности картофеля на 37–72%.

Вулканические пеплы содержат широкий спектр подвижных форм химических элементов, но в незначительных количествах. То есть, прибавка урожайности не связана с поступлением дополнительных элементов питания. Пеплы являются катализаторами биогеохимических и стимуляторами микробиологических процессов в почвах, улучшают питательный режим растений, усвояемость ими питательных веществ, находящихся в почве и в одновременно вносимых минеральных удобрениях. Подтверждает каталитический эффект действия пеплов повышение в клубнях картофеля крахмала (на 3–5%), которое, как правило, достигается при использовании комплексных удобрений, содержащих микроэлементы, оказывающих каталитическое действие на ферментативные реакции.

9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы

5

Подпись руководителя проекта

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
13-05-00585
- 9.2. Первый автор**
L. Zakharikhina
- 9.3. Другие авторы**
- 9.4. Название публикации**
Factors of volcanism, determining the formation of Andosols (taking Kamchatka as an example)
- 9.5. Язык публикации**
EN
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала.** The Proceedings of the International Congress on "Soil Science in International Year of Soils"
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Доклад
- 9.8. Завершенность публикации**
Опубликовано
- 9.9. Год публикации**
2015
- 9.10.1. Том издания**
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
- 9.11. Страницы**
445-449
- 9.12. Полное название издательства**
- 9.13. Краткий реферат публикации**
Цель данной работы является установление факторов вулканизма, влияющих на формирование вулканических почв (Andosols). Сравнение свойств Andosols Камчатки, образованных под влиянием разного вулканизма (молодого и зрелого), показало, что в ранние стадии вулканической деятельности главными факторами влияния вулканизма на почвообразование являются частые подсыпки свежего материала, основной и средний состав пеплов и ограниченные их объемы. Такие условия определяют повышенную и устойчивую щелочность почв и не благоприятны для накопления органического вещества, образования Аллофана и формирования silandic и aluandic Andosols, для почв характерны vitric свойства, при этом они имеют

более богатый геохимический состав. В зрелую стадию вулканической деятельности основными факторами являются кислый состав пеплов, их большие объемы и длительные периоды отсутствия поступлений свежего вулканического материала. Такие условия определяют развитие более кислых почв, более медленное, но более полное выветривания риолитовых и риолито-дацитовых пеплов. Кислый состав почв делает доминирующим процессом образования аллофанов или метало-гумусовых комплексов и способствует накоплению органического вещества и образованию silandic и aluandic Andosols.

9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы

5

Подпись руководителя проекта

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
13-05-00585
- 9.2. Первый автор**
Захарихина Л.В.
- 9.3. Другие авторы**
Ю.С. Литвиненко, Н.И. Ряховская,
В.В. Гайнатулина, Н.Ю. Аргунеева, М.А. Макарова,
Ивашенко Н.Н., Кочнева М.Б.
- 9.4. Название публикации**
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВУЛКАНИЧЕСКИХ ПЕПЛОВ ДЛЯ
ПОВЫШЕНИЯ БИОПРОДУКТИВНОСТИ ПОЧВ
- 9.5. Язык публикации**
RU
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала.** Почвоведение
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Статья в журнале
- 9.8. Завершенность публикации**
Принято в печать
- 9.9. Год публикации**
2016
- 9.10.1. Том издания**
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
- 9.11. Страницы**
- 9.12. Полное название издательства**
Маик Наука
- 9.13. Краткий реферат публикации**
При внесении вулканических пеплов Камчатки в сочетании с разными дозами минеральных удобрений на охристых вулканических почвах (Andosols Астохис) были получены прибавки урожайности картофеля на 31–72% и тимофеевки луговой на 21–50%. Пеплы не содержат существенных концентраций доступных форм химических элементов в сравнении с пахотными почвами. На основе полученных результатов высказано предположение, что положительный эффект при внесении пеплов связан не с поступлением дополнительных элементов питания, а с каталитическим

действием пеплов, улучшающим усвояемость растениями элементов питания, имеющихся в почвах и во вносимых вместе с пеплами минеральных удобрениях.

9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы
11

Подпись руководителя проекта

**Форма 511. ВОЗМОЖНОСТИ ПРАКТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОЕКТА РФФИ**

- 11.1.** В какой форме результаты проекта могут быть доведены до рынка
.3
- 11.2.** Краткое назначение конечной продукции, технологии или услуг,
которые будут производиться с применением полученных результатов.
Использование вулканических пеплов Камчатки в качестве добавки к
минеральным удобрениям для повышения урожайности, качества
сельскохозяйственной продукции и снижения ее себестоимости
- 11.3.** Планируемый период проведения дополнительных НИОКР с целью
разработки прототипов продукции (технологии) для демонстрации
потенциальным инвесторам
2
- 11.4.** Предполагаемые авторами пути дальнейшего продвижения проекта
- 11.5.** Информация, связанная с интеллектуальной собственностью
4

Подпись руководителя проекта

Форма 512-Р. Данные о физическом лице – Руководителе проекта

- 2.1.1.1. Фамилия**
Захарихина
- 2.1.1.2. Имя**
Лалита
- 2.1.1.3. Отчество**
Валентиновна
- 2.1.2.1. Фамилия (на английском языке)**
Zakharikhina
- 2.1.2.2. Имя (на английском языке)**
Lalita
- 2.1.2.3. Отчество (на английском языке)**
Valentinovna
- 2.2.1. Дата рождения**
10.12.1963
- 2.2.2. Пол**
Женский
- 2.3.1. Ученая степень**
доктор биологических наук
- 2.3.2. Год присуждения ученой степени**
2010
- 2.4.1. Ученое звание**
без ученого звания
- 2.4.2. Год присвоения ученого звания**
- 2.5.1. Полное название организации – основного места работы**
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Научно-исследовательский геотехнологический центр Дальневосточного отделения Российской академии наук
- 2.5.2. Сокращенное название организации – основного места работы**
НИГТЦ ДВО РАН
- 2.6. Должность по основному месту работы**
внс
- 2.7.1. Область научных интересов (ключевые слова)**
Вулканизм, геохимия окружающей среды, генезис вулканических почв, экология, биогеохимия, гидрогеохимия
- 2.7.2. Область научных интересов (коды по классификатору РФФИ)**
04-180, 05-232, 05-233
- 2.8. Общее число публикаций**
71

- 2.9. Телефон для связи**
- 2.10. Электронный адрес**
zlv63@yandex.ru
- 2.11. Участие в Проекте (Р – Руководитель проекта)**
Р
- 2.12. Образование**
высшее
- 2.13. Год участия в проекте**
2013, 2014, 2015

Согласен на использование моих персональных данных для информационного и финансового сопровождения Проекта.

Согласен с опубликованием (в печатной и электронной формах) содержательной научной части отчета, перечня и аннотаций публикаций по Проекту.

«___»_____201_ г.

Подпись _____

Форма 512-И. Данные о физическом лице – члене коллектива, принимавшем участие в выполнении проекта в 2015 г.

- 2.1.1.1. Фамилия**
Литвиненко
- 2.1.1.2. Имя**
Юрий
- 2.1.1.3. Отчество**
Станиславович
- 2.1.2.1. Фамилия (на английском языке)**
Litvinenko
- 2.1.2.2. Имя (на английском языке)**
Yury
- 2.1.2.3. Отчество (на английском языке)**

- 2.2.1. Дата рождения**
15.12.1952
- 2.2.2. Пол**
Мужской

- 2.3.1. Ученая степень**
кандидат геолого-минералогических наук
- 2.3.2. Год присуждения ученой степени**
1991

- 2.4.1. Ученое звание**
без ученого звания
- 2.4.2. Год присвоения ученого звания**

- 2.5.1. Полное название организации – основного места работы**
Общество с ограниченной ответственностью «ЭкоГеоЛит»
- 2.5.2. Сокращенное название организации– основного места работы**
ООО «ЭкоГеоЛит»

- 2.6. Должность по основному месту работы**
дир.

- 2.7.1. Область научных интересов (ключевые слова)**
геохимия, гидрогеохимия, биогеохимия, поиски месторождений полезных ископаемых, экология, мониторинг, вулканизм.
- 2.7.2. Область научных интересов (коды по классификатору РФФИ)**
05-215, 05-232, 05-233, 05-716, 05-740

- 2.8. Общее число публикаций**
49

- 2.9. Телефон для связи**
- 2.10. Электронный адрес**
ecogeolit@mail.ru
- 2.11. Участие в Проекте (И – член коллектива, подавшего заявку на Конкурс)**
И
- 2.12. Образование**
высшее
- 2.13. Год участия в проекте**
2013, 2014, 2015

Согласен:

- с содержанием Отчета,
- на использование моих персональных данных для информационного и финансового сопровождения Проекта.

Согласен с опубликованием (в печатной и электронной формах) содержательной научной части отчета, перечня и аннотаций публикаций по Проекту.

«__»_____201_ г.

Подпись _____

Форма 512-И. Данные о физическом лице – члене коллектива, принимавшем участие в выполнении проекта в 2015 г.

- 2.1.1.1. Фамилия**
Рогатых
- 2.1.1.2. Имя**
Станислав
- 2.1.1.3. Отчество**
Валентинович
- 2.1.2.1. Фамилия (на английском языке)**
Rogatykh
- 2.1.2.2. Имя (на английском языке)**
Stanislav
- 2.1.2.3. Отчество (на английском языке)**
Valentinovich
- 2.2.1. Дата рождения**
05.02.1984
- 2.2.2. Пол**
Мужской
- 2.3.1. Ученая степень**
кандидат биологических наук
- 2.3.2. Год присуждения ученой степени**
2014
- 2.4.1. Ученое звание**
без ученого звания
- 2.4.2. Год присвоения ученого звания**
- 2.5.1. Полное название организации – основного места работы**
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Научно-исследовательский геотехнологический центр Дальневосточного отделения Российской академии наук
- 2.5.2. Сокращенное название организации– основного места работы**
НИГТЦ ДВО РАН
- 2.6. Должность по основному месту работы**
снс
- 2.7.1. Область научных интересов (ключевые слова)**
хемолитотрофные микроорганизмы, экология микробных сообществ, полимеразная цепная реакция в реальном времени, библиотека клонов
- 2.7.2. Область научных интересов (коды по классификатору РФФИ)**
04-280, 05-233, 04-170, 04-260
- 2.8. Общее число публикаций**
10

- 2.9. Телефон для связи**
+7(909)836-83-91
- 2.10. Электронный адрес**
ter-terti@ya.ru
- 2.11. Участие в Проекте (И – член коллектива, подавшего заявку на Конкурс)**
И
- 2.12. Образование**
высшее
- 2.13. Год участия в проекте**
2013, 2014, 2015

Согласен:

- с содержанием Отчета,
- на использование моих персональных данных для информационного и финансового сопровождения Проекта.

Согласен с опубликованием (в печатной и электронной формах) содержательной научной части отчета, перечня и аннотаций публикаций по Проекту.

«__»_____201_ г.

Подпись _____

Форма 512-И. Данные о физическом лице – члене коллектива, принимавшем участие в выполнении проекта в 2015 г.

- 2.1.1.1. Фамилия**
Рогозин
- 2.1.1.2. Имя**
Алексей
- 2.1.1.3. Отчество**
Николаевич
- 2.1.2.1. Фамилия (на английском языке)**
Rogozin
- 2.1.2.2. Имя (на английском языке)**
Aleksei
- 2.1.2.3. Отчество (на английском языке)**

- 2.2.1. Дата рождения**
07.08.1983
- 2.2.2. Пол**
Мужской

- 2.3.1. Ученая степень**
без ученой степени
- 2.3.2. Год присуждения ученой степени**

- 2.4.1. Ученое звание**
без ученого звания
- 2.4.2. Год присвоения ученого звания**

- 2.5.1. Полное название организации – основного места работы**
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт вулканологии и сейсмологии Дальневосточного отделения
Российской академии наук
- 2.5.2. Сокращенное название организации– основного места работы**
ИВиС ДВО РАН

- 2.6. Должность по основному месту работы**
нс

- 2.7.1. Область научных интересов (ключевые слова)**
кальдера, игнимбриты, гидротермальная система, супер-вулканизм,
супер-кальдера, разломы
- 2.7.2. Область научных интересов (коды по классификатору РФФИ)**
05-133, 05-111

- 2.8. Общее число публикаций**
25

- 2.9. Телефон для связи**
+7 (415-2) 30-25
- 2.10. Электронный адрес**
AleksiRAS@yandex.ru
- 2.11. Участие в Проекте (И – член коллектива, подавшего заявку на Конкурс)**
И
- 2.12. Образование**
высшее
- 2.13. Год участия в проекте**
2013, 2014, 2015

Согласен:

- с содержанием Отчета,
- на использование моих персональных данных для информационного и финансового сопровождения Проекта.

Согласен с опубликованием (в печатной и электронной формах) содержательной научной части отчета, перечня и аннотаций публикаций по Проекту.

«__»_____201_ г.

Подпись _____

Форма 512-И. Данные о физическом лице – члене коллектива, принимавшем участие в выполнении проекта в 2015 г.

- 2.1.1.1. Фамилия**
Яблонская
- 2.1.1.2. Имя**
Дарья
- 2.1.1.3. Отчество**
Андреевна
- 2.1.2.1. Фамилия (на английском языке)**
Yablonskaya
- 2.1.2.2. Имя (на английском языке)**
Daria
- 2.1.2.3. Отчество (на английском языке)**

- 2.2.1. Дата рождения**
08.02.1977
- 2.2.2. Пол**
Женский

- 2.3.1. Ученая степень**
кандидат геолого-минералогических наук
- 2.3.2. Год присуждения ученой степени**
2004

- 2.4.1. Ученое звание**
без ученого звания
- 2.4.2. Год присвоения ученого звания**

- 2.5.1. Полное название организации – основного места работы**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»
- 2.5.2. Сокращенное название организации– основного места работы**
Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, МГУ имени М.В.Ломоносова, Московский университет или МГУ
- 2.6. Должность по основному месту работы**
нс

- 2.7.1. Область научных интересов (ключевые слова)**

- 2.7.2. Область научных интересов (коды по классификатору РФФИ)**
05-215

- 2.8. Общее число публикаций**

- 2.9. Телефон для связи**
- 2.10. Электронный адрес**
daria.yablonskaya@gmail.com
- 2.11. Участие в Проекте (И – член коллектива, подавшего заявку на Конкурс)**
И
- 2.12. Образование**
- 2.13. Год участия в проекте**
2013, 2014, 2015

Согласен:

- с содержанием Отчета,
- на использование моих персональных данных для информационного и финансового сопровождения Проекта.

Согласен с опубликованием (в печатной и электронной формах) содержательной научной части отчета, перечня и аннотаций публикаций по Проекту.

«__»_____201_ г.

Подпись _____