

УТВЕРЖДАЮ:

Директор  
Геофизического института - филиала  
Федерального государственного  
бюджетного учреждения науки  
Федерального научного центра  
«Владикавказский научный центр  
Российской академии наук»,  
кандидат технических наук  
А.С. Кануков



«22» декабря 2022 г.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Геофизического института - филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального научного центра «Владикавказский научный центр Российской академии наук»

Диссертация Сваловой Валентины Борисовны «Геоэкологические аспекты геодинамических процессов в литосфере» выполнена в Отделе геофизики, инженерной сейсмологии и геоинформатики Геофизического института - филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального научного центра «Владикавказский научный центр Российской академии наук» (ГФИ ВНЦ РАН). Научный консультант – доктор физико-математических наук, профессор, научный руководитель Геофизического института - филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального научного центра «Владикавказский научный центр Российской академии наук» Заалишвили Владислав Борисович.

В период подготовки диссертации соискатель к.ф.- м.н. Свалова Валентина Борисовна работала в Геофизическом институте - филиале Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального научного центра «Владикавказский научный центр Российской академии наук» совместителем в должности ведущего научного сотрудника Отдела в связи с участием в качестве основного исполнителя первого поддержанного Российским научным Фондом (РНФ) в Республике Северная Осетия - Алания проекта (руководитель Заалишвили В.Б.) «Природные опасности и мониторинг горных территорий России и Индии» (Natural hazards and monitoring for mountain territories in Russia and India").

Работа по выполнению проекта, поддержанного РНФ, была начата в 2019 году и выполнялась в кооперации с Департаментом науки и технологий (DST) Индии и сотрудниками из Веллорского института технологии Индии (руководитель Dr. G. P.

Ganapathy). В настоящее время проект со стороны индийской стороны, задержанный в связи проблемами пандемии COVID - 2019, все еще продолжается, находясь на пути к завершению. Это предполагает, хотя и опосредованное, тем не менее, активное участие российских участников в формировании заключительных исследований индийских коллег (обмен опытом, публикация статей и др.). В этой связи необходимо отметить, что разработанные Сваловой В.Б. механико-математические модели для оползневых и других опасных природных геоэкологических процессов, активно использовались при решении научных задач стоящих перед коллективом участников проекта РНФ и сыграли немаловажную роль в успешном завершении российской части проекта.

Свалова Валентина Борисовна окончила МГУ им. М.В. Ломоносова, механико-математический факультет, в 1971 г. и поступила в аспирантуру там же, которую окончила в 1974 г. по специальности «Механика».

В 1975 г. на механико-математическом факультете МГУ им. М.В. Ломоносова Свалова В.Б. защитила диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук на тему «Некоторые модели динамики литосферных движений» по специальности 01.02.05. «Механика жидкости, газа и плазмы».

Диссертационная работа к.ф.-м.н. Сваловой Валентины Борисовны «Геоэкологические аспекты геодинамических процессов в литосфере» на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук была рассмотрена и обсуждена на расширенном заседании Ученого Совета Геофизического института - филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального научного центра «Владикавказский научный центр Российской академии наук» 20 декабря 2022 года, протокол 8.

По результатам обсуждения принято следующее **заключение:**

Диссертация Сваловой В.Б. является завершенной научно-исследовательской работой, посвященной актуальной теме – выявлению связей опасных природных явлений с геодинамическими процессами в литосфере с целью разработки комплексной методологии оценки и управления геоэкологическим риском проявлений отдельных и интегральных природно-техногенных опасностей на основе механико-математического моделирования формирования и эволюции геологических структур.

**Актуальность темы диссертационной работы.**

Опасные природные явления происходят в разное время и в разных масштабах, и каждое из них является по-своему уникальным. Экстремальное метеорологическое явление может стать причиной многочисленных опасностей, возникающих одновременно или поочередно. Людские и материальные потери, вызванные бедствиями, являются основным препятствием на пути устойчивого развития. Жизни людей и имущество можно защитить посредством выпуска точных прогнозов и предупреждений в простой для понимания форме и

просвещения населения по мерам подготовки к подобным опасным явлениям до того, как они станут бедствиями. Особое внимание уделяется снижению риска бедствий: один доллар, вложенный в обеспечение готовности к бедствиям, может предотвратить экономический ущерб, связанный с бедствием, на сумму в семь долларов, что представляет собой значительную отдачу от данной инвестиции. На некоторые национальные метеорологические и гидрологические службы и специализированные центры возложена ответственность за изучение опасных геофизических явлений, включая извержения вулканов и цунами, а также опасностей, связанных с переносом по воздуху загрязняющих веществ (радиоактивные нуклиды, биологические и химические вещества) и сильным загрязнением городов.

В связи с глобализацией экономические и социальные риски неуклонно растут. В этой связи весьма важным и эффективным инструментарием является развитие методологии оценки уровня ожидаемых геоэкологических рисков. Особое место в этих исследованиях занимает установление взаимосвязей экзогенных процессов с глубинными эндогенными процессами. Обусловленные глубинными движениями геодинамические процессы, определяющие активность экзогенных процессов, развитая методология оценок и управления геоэкологическим риском проявлений отдельных и интегральных природно-техногенных опасностей на основе механико-математического моделирования формирования и эволюции геологических структур определяет актуальность темы работы.

**Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций сформулированных в диссертации.** Соискатель за время работы показал хорошую теоретическую подготовку и свободное владение существующими представлениями. Участие во многих проектах в качестве руководителя и ответственного исполнителя и широкая апробация результатов исследований обусловили достаточно высокий уровень исследований. Степень достоверности результатов определяется надежностью механико-математических методов моделирования, развитием новых подходов на большом надежном научном материале и базисе и их верификацией и подтверждением при сравнении с реальными геологическими и экологическими выводами и следствиями. Надежность результатов моделирования в отдельных случаях подтверждается получением сходных результатов на основе разных методов исследования. Метод анализа иерархий Саати апробирован на решении задач с известным результатом. Это определяет обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций сформулированных в диссертации.

#### **Научная новизна работы.**

Совместное решение проблем риск - анализа, оценки, управления природным риском и проблем формирования и эволюции геологических структур с целью анализа

геодинамической опасности, обеспечивающее переход на унифицированный количественный подход к проблеме оценки и управления геозекологического риска, осуществляется впервые.

Разработаны модели формирования и эволюции геологических структур, обусловленные подъемом мантийных диапиров на фоне коллизии литосферных плит, что является основой совместного развития концепций плюм-тектоники и плит – тектоники.

Введено понятие геодинамической опасности, как совокупности опасностей геодинамических природных процессов и явлений в литосфере, связанных с движением вещества литосферы на различных масштабах.

Предложены иерархические механико-математические модели формирования и эволюции разномасштабных геологических структур.

Впервые разработана методика унифицированной оценки геозекологического риска. Введено понятие «горячих пятен» риска, отличающихся повышенными уровнями геозекологического риска.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Разработка новых научных подходов при решении задач формирования и эволюции геологических структур на базе механико-математического моделирования с целью пошагового анализа развития и активизации опасных природных процессов, стихийных бедствий и катастроф, их прогноза, предупреждения и управления риском на основе концепции геодинамической опасности (эндогенные и экзогенные процессы) в виде унифицированной количественной оценки и управления геозекологическим риском открывает новые возможности. Показано, что для практических целей нет необходимости строить подробную и трудоемкую карту геозекологического риска. Более важным представляется выделить самые опасные и геозекологически напряженные участки и территории, которые являются «горячими пятнами» по уровню ожидаемой опасности и соответствующему геозекологическому риску. В этой связи предполагается необходимым полное исключение участков, характеризующихся наличием «горячих пятен», из целей практического развития, а именно – строительства зданий и сооружений и размещения особо опасных ответственных объектов. Большое значение в этой связи приобретает концепция допустимого (приемлемого) риска, когда геозекологический риск катастрофы значительно меньше преимуществ от освоения и развития территории.

**Соответствие паспорту специальности.** По тематике, методам исследования, предложенным новым научным положениям диссертация соответствует паспорту специальности научных работников 1.6.21. Геозекология (геолого-минералогические науки) в части 1. Изучение состава, строения, свойств, процессов, физических и геохимических полей геосфер Земли как среды обитания человека и других организмов; 3. Влияние

дегазации, геофизических и геохимических полей, геоактивных зон Земли на окружающую среду. Геоэкологические последствия влияния гелиофизических процессов. Геодинамика и ее влияние на состав, состояние и эволюцию окружающей среды; 9. Динамика, механизмы, факторы и закономерности развития опасных природных, природно-техногенных и техногенных процессов, оценка их активности, опасности и риска проявления. Разработка методов и технологий оперативного обнаружения и прогноза возникновения катастрофических природно-техногенных процессов, последствия их проявления и превентивные мероприятия по их снижению, инженерная защита территорий, зданий и сооружений.

**Личный вклад автора.** Исследования носят самостоятельный характер. Все представленные результаты научных разработок получены автором самостоятельно. В совместных работах автору, как правило, принадлежит математическая составляющая и задачи моделирования.

Результаты диссертации представлены более чем на 200 международных и всероссийских конференциях, в том числе на WGC (World Geothermal Congress) 2021, Iceland; WLF4 (World Landslide Forum 4), Ljubljana, Slovenia, 2017; WGC (World Geothermal Congress) 2015, Melbourne, Australia; International conference "Landslides and slope stability" (SLOPE 2015). Bali, Indonesia; 2nd Regional Symposium on Landslides in the Adriatic-Balkan region (RESYLAB-2015). Belgrad, Serbia, 2015; IAEG XII Congress "Engineering geology for society and territory", Torino-2014, Italy; World Landslide Forum 3. 2014, Beijing, China; International conference IAMG 2013. Spain, Madrid, 2013; IPL (International Program on Landslides) Symposium, UNESCO, Paris, 2012; The 4th African Rift Geothermal Conference. (ARGeo C4) Nairobi, Kenya, 2012; 34 IGC (International Geological Congress), Australia, 2012; AGE2011 (Australian Geothermal Energy Conference 2011), Melbourne, Australia; EGU General Assembly 2011, Vienna, Austria, 2011; The 2nd World Landslide Forum 2011. Rome, Italy 2011; GEOCATACISM 2011, Istanbul, Turkey, 2011; World Geothermal Congress 2010, Bali, Indonesia; AGU (American Geophysical Union) International Conference "Meeting of Americas", Brazil, Iguassu Falls, 2010; IAEG Congress, 2010, Auckland, New Zealand; Geothermal Resources Council Annual Meeting 2010, Sacramento, CA, USA, 2010; International Association for Mathematical Geosciences Meeting (IAMG 2009), Stanford, California, USA, 2009; International Conference Geohazards 2009, Taiwan; General Assembly 2009 of the European Geosciences Union, Vienna, Austria, 2009; 33 International Geological Congress, Oslo, Norway, 2008.

По теме диссертации **опубликовано** 310 научных работ, в том числе, 21 статья в журналах из Перечня ВАК и 11 статей из международных баз данных Web of Science и SCOPUS. Опубликована монография: Svalova V. Landslide Risk: Assessment, Management and Reduction. 2017. Nova Science Publishers, New York, 253 pp. (SCOPUS). Под редакцией В.Б.

Сваловой изданы 4 коллективные монографии: 1) Svalova V. (editor). Risk Assessment. InTech, 2018, 384 pp., 2) Svalova V. (editor). Earthquakes - Forecast, Prognosis and Earthquake Resistant Construction. InTech, 2018, DOI: 10.5772/intechopen.71298. 3) Svalova V. (editor). Natural Hazards and Risk Research in Russia. Springer book: 86943020. 2019, 400 pp. 4) Svalova V. (editor). Heat-Mass Transfer and Geodynamics of the Lithosphere. Springer book: 89082526. Switzerland. 2021. 559 pp.

Автореферат отражает основное содержание диссертации.

**Заключение открытого научного семинара.** Диссертационная работа Сваловой Валентины Борисовны на тему: «Геоэкологические аспекты геодинамических процессов в литосфере», выполненная в Отделе геофизики, инженерной сейсмологии и геоинформатики Геофизического института - филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального научного центра «Владикавказский научный центр Российской академии наук» (ГФИ ВНЦ РАН), представляет собой завершенное исследование, имеющей важное теоретическое и практическое значение, и отвечает требованиям п.п. 9–14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, и рекомендуется к защите на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 1.6.21. «Геоэкология».

Заключение рассмотрено на расширенном заседании Ученого совета Геофизического института - филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального научного центра «Владикавказский научный центр Российской академии наук».

Принимало участие в голосовании членов Ученого совета 8 человек. Результаты голосования: «За» - 8 человек, «против» - 0 чел., «воздержались» – 0 чел., Протокол № 7 от 20 декабря 2022 года.

Председатель заседания  
Г.н.с., д.т.н.

И.Д. Музаев

Ученый секретарь  
Снс

А.Ф. Габараев

Подписи Музаев И.Д. и Габараева А.Ф. удостоверяю,

Начальник общего отдела



22.12.2022 Л.Г. Крыгина  
подпись, дата

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Федерального  
государственного бюджетного  
учреждения науки Института  
геоэкологии им. Е.М.Сергеева  
Российской академии наук,  
доктор геолого-минералогических  
наук, профессор

Е. А. Вознесенский

« 6 » 04 2023г.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геоэкологии им. Е.М.Сергеева Российской академии наук.

Диссертация Сваловой Валентины Борисовны «Геоэкологические аспекты геодинамических процессов в литосфере» выполнена в Лаборатории эндогенной геодинамики и неотектоники Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геоэкологии им. Е.М.Сергеева Российской академии наук (ИГЭ РАН). Научный консультант – доктор физико-математических наук, профессор, научный руководитель Геофизического института - филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального научного центра «Владикавказский научный центр Российской академии наук» Заалишвили Владислав Борисович.

В период подготовки диссертации соискатель Свалова Валентина Борисовна работала в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте геоэкологии им. Е.М.Сергеева Российской академии наук в Лаборатории эндогенной геодинамики и неотектоники в должности ведущего научного сотрудника.

Свалова Валентина Борисовна окончила МГУ им. М.В. Ломоносова, механико-математический факультет, в 1971 г. и поступила в аспирантуру там же, которую окончила в 1974 г. по специальности «Механика».

В 1975 г. на механико-математическом факультете МГУ им. М.В. Ломоносова Свалова В.Б. защитила диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук на тему «Некоторые модели динамики литосферных движений» по специальности 01.02.05. «Механика жидкости, газа и плазмы».

Диссертационная работа к.ф.-м.н. Сваловой Валентины Борисовны «Геоэкологические аспекты геодинамических процессов в литосфере» на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук была рассмотрена и обсуждена на открытом заседании Ученого совета Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геоэкологии им. Е.М.Сергеева Российской академии наук «06» апреля 2023 года, протокол № 7.

По результатам обсуждения принято следующее **заключение**:

Диссертация Сваловой В.Б. является законченной научно-исследовательской работой, посвященной актуальной теме - изучению опасных природных процессов в литосфере и выявления их связей с глубинной геодинамикой с целью прогноза, предупреждения и снижения геоэкологического риска. Предметом исследований явились обусловленные глубинными движениями геодинамические процессы, определяющие активность экзогенных процессов, а также методология оценок и управления геоэкологическим риском проявлений отдельных и интегральных природно-техногенных опасностей на основе механико-математического моделирования формирования и эволюции геологических структур.

#### **Актуальность темы диссертационной работы.**

Опасные природные процессы, стихийные бедствия и катастрофы являются постоянным спутником населения Земли. Прогноз и предупреждение стихийных бедствий и катастроф является одной из важнейших задач научной и народно-хозяйственной деятельности, не решенных до сих пор. Эндогенные и экзогенные процессы определяют эволюцию Земли и в комплексе с климатическим режимом формируют геоэкологическую обстановку, благоприятную или катастрофическую для биоценоза. Ущерб и жертвы от землетрясений, наводнений, штормов, ураганов, цунами, извержений вулканов, оползней, селей, лавин и других опасных природных процессов и явлений со временем не только не уменьшаются, но продолжают расти. На глобальном уровне существует тенденция роста экономических последствий стихийных бедствий и катастроф, масштаб которых превышает темпы роста производства мирового валового продукта. В этой связи возрастает роль фундаментальной и прикладной науки, призванной на более глубоком научном уровне развивать и разрабатывать новые направления и подходы к решению задач теории безопасности и прикладных методов анализа и управления риском опасных природно-техногенных процессов, чрезвычайных ситуаций, стихийных бедствий и катастроф. Одним из видов научной деятельности в этом направлении является углубленный анализ опасных природных процессов на основе разработки теории



формирования и эволюции геологических структур, теории геодинамической и тектонической опасности и риска (риск-анализа) и развития методов оценки и управления геоэкологическим риском (риск-менеджмента).

**Степень обоснованности выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.**

Диссертант показала хорошую теоретическую подготовку и владение имеющейся в современной научной периодике информацией, принимала участие в большом числе научных мероприятий и в целом ряде международных исследований в качестве руководителя и ответственного исполнителя. Свободно ориентируется в современных научных подходах. Это проявляется при анализе полученных материалов и уровне аргументации. Соискатель активно использует обширный методический арсенал при решении задач диссертационной работы. Основной методикой является выделение определяющих параметров опасности и ущерба, а также определение весовых характеристик параметров. При разработке проблем оценки и управления риском использовались методы и подходы риск-анализа и риск-менеджмента в связи с определением концепции управления риском

**Научная новизна** заключается в следующем:

Совместное решение проблем риск-анализа, оценки и управления природным риском и проблем формирования и эволюции геологических структур с целью анализа геодинамической опасности и риска осуществляется впервые.

Разработаны иерархические механико-математические модели формирования и эволюции геологических структур на разных масштабах.

Разработаны модели формирования и эволюции геологических структур в связи с подъемом мантийных диапиров на фоне коллизии литосферных плит, что является основой совместного развития концепций плюм-тектоники и плит - тектоники.

Разработано понятие геодинамической опасности как опасности природных процессов и явлений, связанных с движением вещества литосферы на различных масштабах.

Впервые разработана методика унифицированной оценки геоэкологического риска.

Разработана концепция «горячих пятен» геоэкологического риска.

**Практическая ценность** работы состоит в разработке новых методов и подходов к решению задач теоретической и практической геологии формирования и эволюции геологических структур на базе механико-математического моделирования с целью

анализа развития и активизации опасных природных процессов, стихийных бедствий и катастроф, их прогноза, предупреждения и управления риском на унифицированной количественной основе и на основе концепции геодинамической опасности, геодинамического риска и управления риском.

Работа характеризуется логичностью построения, аргументированностью основных выводов, а также четкостью изложения.

**Соответствие паспорту специальности.** По тематике, методам исследования, предложенным новым научным положениям диссертация соответствует паспорту специальности научных работников 1.6.21. Геоэкология (геолого-минералогические науки) в части 1. Изучение состава, строения, свойств, процессов, физических и геохимических полей геосфер Земли как среды обитания человека и других организмов; 3. Влияние дегазации, геофизических и геохимических полей, геоактивных зон Земли на окружающую среду. Геоэкологические последствия влияния гелиофизических процессов. Геодинамика и ее влияние на состав, состояние и эволюцию окружающей среды; 9. Динамика, механизмы, факторы и закономерности развития опасных природных, природно-техногенных и техногенных процессов, оценка их активности, опасности и риска проявления. Разработка методов и технологий оперативного обнаружения и прогноза возникновения катастрофических природно-техногенных процессов, последствия их проявления и превентивные мероприятия по их снижению, инженерная защита территорий, зданий и сооружений.

#### **Личный вклад автора.**

Исследования носят самостоятельный характер. Все представленные результаты научных разработок получены автором самостоятельно. В совместных работах автору, как правило, принадлежит математическая часть и вопросы моделирования.

Результаты диссертации представлены более чем на 200 международных и всероссийских конференциях, в том числе на WGC (World Geothermal Congress) 2021, Iceland; WLF4 (World Landslide Forum 4), Ljubljana, Slovenia, 2017; WGC (World Geothermal Congress) 2015, Melbourne, Australia; International conference "Landslides and slope stability" (SLOPE 2015). Bali, Indonesia; 2nd Regional Symposium on Landslides in the Adriatic-Balkan region (RESYLAB-2015). Belgrad, Serbia, 2015; IAEG XII Congress "Engineering geology for society and territory", Torino-2014, Italy; World Landslide Forum 3. 2014, Beijing, China; International conference IAMG 2013. Spain, Madrid, 2013; IPL (International Program on Landslides) Symposium, UNESCO, Paris, 2012; The 4th African Rift Geothermal Conference. (ARGeo C4) Nairobi, Kenya, 2012; 34 IGC (International Geological

Congress), Australia, 2012; AGEC2011 (Australian Geothermal Energy Conference 2011), Melbourne, Australia; EGU General Assembly 2011, Vienna, Austria, 2011; The 2nd World Landslide Forum 2011. Rome, Italy 2011; GEOCATACLISM 2011, Istanbul, Turkey, 2011; World Geothermal Congress 2010, Bali, Indonesia; AGU (American Geophysical Union) International Conference "Meeting of Americas", Brazil, Iguassu Falls, 2010; IAEG Congress, 2010, Auckland, New Zealand; Geothermal Resources Council Annual Meeting 2010, Sacramento, CA, USA, 2010; International Association for Mathematical Geosciences Meeting (IAMG 2009), Stanford, California, USA, 2009; International Conference Geohazards 2009, Taiwan; General Assembly 2009 of the European Geosciences Union, Vienna, Austria, 2009; 33 International Geological Congress, Oslo, Norway, 2008.

По теме диссертации **опубликовано** 310 научных работ, в том числе, 21 статья в журналах из Перечня ВАК и 11 статей из международных баз данных Web of Science и SCOPUS. Опубликована монография: Svalova V. Landslide Risk: Assessment, Management and Reduction. 2017. Nova Science Publishers, New York, 253 pp. (SCOPUS). Под редакцией В.Б. Сваловой изданы 4 коллективные монографии: 1) Svalova V. (editor). Risk Assessment. InTech, 2018, 384 pp., 2) Svalova V. (editor). Earthquakes - Forecast, Prognosis and Earthquake Resistant Construction. InTech, 2018, DOI: 10.5772/intechopen.71298. 3) Svalova V. (editor). Natural Hazards and Risk Research in Russia. Springer book: 86943020. 2019, 400 pp. 4) Svalova V. (editor). Heat-Mass Transfer and Geodynamics of the Lithosphere. Springer book: 89082526. Switzerland. 2021. 559 pp.

Автореферат отражает основное содержание диссертации.

#### **Заключение открытого заседания Ученого совета ИГЭ РАН.**

Диссертационная работа Сваловой Валентины Борисовны на тему: «Геоэкологические аспекты геодинамических процессов в литосфере», выполненная в Лаборатории эндогенной геодинамики и неотектоники ИГЭ РАН, представляет собой завершённое исследование, имеющее важное теоретическое и практическое значение, и отвечает требованиям п.п. 9–14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, и рекомендуется к защите на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 1.6.21. «Геоэкология».

Заключение рассмотрено на открытом заседании Ученого совета Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геоэкологии им. Е.М. Сергеева Российской академии наук.

Принимало участие в голосовании 16 человек. Результаты голосования: «За» - 11 человек, «против» - 2 чел., «воздержались» – 3 чел., Протокол №7 от 6 апреля 2023 года.

Директор ИГЭ РАН  
Д.г.-м.н., профессор



Е.А. Вознесенский

Ученый секретарь ИГЭ РАН  
К.г.-м.н., в.н.

Н.А. Румянцева

ПОДПИСИ
<u>Вознесенского Е.А.</u>
<u>Румянцевой Н.А.</u>
Заверяю:
начальник отдела кадров ИГЭ РАН
<u>Аверкина С.В.</u>
<u>« 6 » апреля 2023</u>