ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

доктора физико-математических наук Александрова Павла Николаевича о диссертации научного сотрудника лаборатории перспективных аппаратурных разработок Федерального государственного бюджетного учреждения науки Научной станции РАН в г. Бишкеке Бобровского Владимира Владимировича «Широкополосный измерительный комплекс с шумоподобными сигналами для электромагнитных исследований современных геодинамических процессов в литосфере Северного Тянь-Шаня», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.10 - Геофизика и геофизические методы поисков полезных ископаемых

Бобровский Владимир Владимирович окончил Кыргызский технический университет имени И. Раззакова с присвоением квалификации Инженер по специальности «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» в 2002 г. С октября 2002 года и по настоящее время работает в лаборатории перспективных аппаратурных разработок НС РАН (с января 2009 года в должности ведущего инженера-конструктора, а с февраля 2018 года в должности научного сотрудника). В 2022 году сдал кандидатские экзамены по Кыргызскому языку, иностранному языку (английский) и истории и философии науки при аспирантуре Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова.

В период с 2014 по 2023 гг. Бобровский В.В. принимал участие в качестве основного исполнителя в разработке новой технологии активной электроразведки земной коры с применением шумоподобных зондирующих сигналов, призванной обеспечить повышение эффективности и качества научных исследований по изучению протекающих в земной коре динамических процессов. В рамках выполнения данной работы Бобровский В.В. осуществлял работу по сбору материала для подготовки кандидатской диссертации «Широкополосный измерительный комплекс с шумоподобными сигналами для электромагнитных исследований современных геодинамических процессов в литосфере Северного Тянь-Шаня». При этом основными задачами были: разработка и реализация математической модели электроразведочной системы с шумоподобными зондирующими сигналами, исследование особенностей применения шумоподобных сигналов в электроразведочной аппаратуре, разработка экспериментального образца аппаратно-программного широкополосного измерительного комплекса с шумоподобными сигналами для измерения электрических параметров земной коры методом становления поля в ближней зоне, отработка технологии зондирования земной коры с использованием экспериментального образца широкополосного измерительного комплекса с

шумоподобными сигналами.

Представленная к защите кандидатская диссертация, в определенной мере, является результатом участия соискателя в качестве основного исполнителя в выполнении Государственного задания по теме: «Разработка аппаратно-программных средств и основ технологий электромагнитного мониторинга геодинамических процессов в сейсмоактивных зонах и оценки их опасностей» в 2014 – 2021 гг. Заключительная часть диссертационной работы выполнена в рамках выполнения Государственного задания по теме: «Изучение геофизических полей и процессов как основы прогноза землетрясений на базе мониторинга и моделирования неупругих процессов в сейсмогенерирующих средах» в 2022 – 2023 гг.

Исследования, представленные в диссертационной работе, направлены на создание новой, выполненной на современной элементной базе аппаратуры, обеспечивающей повышенное качество и эффективность измерения электрических параметров земной коры методом становления поля в диапазоне глубин от 100 м до 10 км.

Автором предложена математическая модель электроразведочной системы с шумоподобными зондирующими сигналами, основанная на задаваемых передаточных характеристиках элементов измерительной аппаратуры и представлении отклика геосреды на зондирующее воздействие в виде интегрирующего инерционного звена первого порядка. На основе теоретических исследований с предложенной математической моделью подтверждено преимущество применения шумоподобных сигналов по сравнению с использованием для зондирования становлением поля биполярных импульсов с постоянной длительностью. В процессе исследования были обнаружены структурные помехи ШПС, возникающие в процессе корреляционной обработки регистрируемых сигналов становления поля. Автором были установлены источники структурных помех ШПС в электроразведочной аппаратуре с применением шумоподобных сигналов и предложен способ их устранения. Результаты теоретических исследований, выполненных автором, были использованы при разработке экспериментального образца аппаратурно-программного электроразведочного измерительного комплекса с шумоподобными зондирующими сигналами. Практическая апробация изготовленного измерительного комплекса подтвердила результаты теоретических исследований об эффективности применения ШПС в активной электроразведке методом становления поля.

Основной вклад автора в полученные результаты по созданию технологии активного электромагнитного мониторинга связан в первую очередь с разработкой инструментов математического моделирования электроразведочных систем с

шумоподобными сигналами и проведении исследований позволивших изучить особенности их применения в активной электроразведке и выполнить сравнительную оценку лабораторных и полевых экспериментов с результатами математического моделирования. Результаты этих исследований использованы при разработке и практической реализации экспериментального образца аппаратурно-программного измерительного комплекса с шумоподобными сигналами, где автор принимал непосредственное участие в разработке цифровой части аппаратного и всего программного обеспечения измерительного комплекса. Также при личном участии и под руководством автора были проведены работы по отработке технологии активного электромагнитного мониторинга земной коры методом становления поля в ближней зоне с использованием шумоподобных зондирующих сигналов.

Работа написана хорошим техническим языком, содержание полностью раскрывает заявленную тему научных исследований, содержит четкие логические выводы по полученным результатам.

Научная новизна работы

На математических моделях электроразведочной системы с шумоподобными зондирующими сигналами доказана возможность и подтверждено теоретическое преимущество их применения в сравнении с обычной системой, использующей для зондирования биполярные импульсные последовательности с постоянной длительностью импульсов.

Исследованы особенности применения шумоподобных сигналов в электроразведочной аппаратуре. Выделены предполагаемые источники структурных помех ШПС в электроразведочной аппаратуре с шумоподобными зондирующими сигналами.

Разработан алгоритм, обеспечивающий с высокой вероятностью правильного обнаружения и малой вероятностью ложной тревоги, обнаружение и дальнейшее устранение на получаемой кривой становления поля структурных помех ШПС. Предложен критерий автоматического выбора порога обнаружения структурных помех ШПС что позволяет максимально автоматизировать процесс обработки данных и повысить ее скорость, что очень важно при выполнении работ в полевых условиях.

Разработан и изготовлен экспериментальный образец аппаратурно-программного измерительного комплекса с шумоподобными зондирующими сигналами обеспечивающий контроль кривой становления поля благодаря широкому частотному диапазону и большому динамическому диапазону регистрируемых сигналов.

Получены первые оценки качества получаемых кривых зондирования на разных

временах становления поля. На основании результатов полевых экспериментов в первом приближении получилось, что в конце всего интервала времен становления поля (2 с) минимальный уровень уверенно контролируемых вариаций составит 3%, на 1,5 секунде – 1,0 %, а уже на 0,5 секундах – 0,2 %.

Разработана методика получения геоэлектрических характеристик среды в экспериментальном электроразведочном комплексе с шумоподобными сигналами. При помощи данной методики для ряда пунктов наблюдения на территории Бишкекского геодинамического полигона, получены кривые кажущегося удельного сопротивления, кажущейся продольной проводимости и глубины проникновения, проводящей S плоскости.

Теоретическая и практическая значимость

Разработанные инструменты математического моделирования электроразведочных систем с шумоподобными сигналами позволили изучить особенности применения шумоподобных зондирующих сигналов в системах активной электроразведки земной коры и выполнить сравнительную оценку лабораторных и полевых экспериментов с результатами математического моделирования. Разработанное программное обеспечение позволило предварительно на математических моделях изучить поведение элементов аппаратуры и методы обработки данных, применяемое при разработке аппаратуры и программного обеспечения активной электроразведки методом становления поля.

Исследования по изучению особенностей применения шумоподобных сигналов в электроразведочной аппаратуре использованы при разработке и практической реализации экспериментального образца аппаратурно-программного измерительного комплекса с шумоподобными сигналами. Разработанная методика обнаружения и дальнейшего устранения структурных помех ШПС позволяет преодолеть ограничения накладываемое использованием элементов с нелинейными свойствами при конструировании аппаратуры с применением шумоподобных сигналов.

Предварительные результаты испытаний разработанного аппаратурно-программного измерительного комплекса с шумоподобными сигналами создают основу для его использования в составе действующей на территории Бишкекского геодинамического полигона системы активного электромагнитного мониторинга земной коры.

В ходе работы над диссертацией Бобровский В.В. продемонстрировал склонность к самостоятельному научному поиску: владение теорией в аспекте исследуемой проблемы, умение определить и четко сформулировать цели и задачи, определить возможные способы их решения, а также пути преодоления возникающих трудностей. Он уверенно

владеет необходимым арсеналом исследовательских методик и соответствующего инструментария, информационными технологиями, умеет работать с геолого-геофизической информацией.

Кроме того, Бобровский В.В. обладает настойчивостью и трудолюбием, скрупулезностью в работе, аккуратностью суждений. Он проявил себя как целеустремленный, инициативный, ответственный исследователь, способный самостоятельно решать поставленной перед ней задачи. Также соискатель обладает хорошими навыками анализа, систематизации, научной интерпретации и описания полученных результатов, о чем свидетельствуют опубликованные им статьи, подготовленные научные и технические отчеты, другие документы.

Материалы диссертации прошли апробацию как в международных научных журналах, так и на устных и стендовых докладах всероссийских и международных конференций. По результатам исследования опубликовано 11 статей среди которых 10 статей, входящих в базы Web of Science, Scopus и RSCI и изданиях, рекомендованных ВАК РФ и НАК КР, зарегистрировано 5 свидетельств на программу для ЭВМ.

Учитывая все вышеизложенное, считаю, что диссертация Бобровского Владимира Владимировича представляет собой законченное научное исследование, отвечающее требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Рекомендую представленную работу к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.10 – Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых.

Научный руководитель:
доктор физико-математических наук,
главный научный сотрудник Центра
геоэлектромагнитных исследований
ФГБУН Института физики Земли им.
О.Ю.Шмидта Российской академии наук П.Н. Александров

Дата 14.11.2023

Адрес места работы: 108840, г. Москва, г. Троицк, а/я 30, ЦГЭМИ ИФЗ РАН, РФ
Тел.: +7(495) 840-7062; E-mail: alexandr@igemi.troitsk.ru

Подпись Александрова П.Н.
УДОСТОВЕРЯЮ
Зав. канцелярией ИФЗ РАН
14.11.2023

Илимий жетекчи, физика-математика илимдеринин доктору Александров Павел Николаевичтин Бишкек шаарындагы Россия Илимдер академиясынын Илимий станциясынын Федералдык мамлекеттик бюджеттик илим мекемесинин алдыңкы аппараттык иштеп чыгуулар боюнча лабораториясынын илимий кызматкери Владимир Владимирович Бобровскийдин 25.00.10 — Геофизика жана пайдалуу кендерди издөөнүн геофизикалык ыкмалары адистиги боюнча физика-математика илимдеринин кандидаты илимий даражасын алуу үчүн берилген

«Түндүк Тянь-Шань литосферасында заманбап геодинамикалык процесстерди электромагниттик изилдөө үчүн ызы-чуу сымал сигналдары менен кеңири тилкелүү өлчөө комплекси» деген темадагы диссертациясы жөнүндө

ПИКИРИ

Владимир Владимирович Бобровский 2002-жылы И.Раззаков атындагы Кыргыз техникалык университетин «Эсептөө машиналары, комплекстер, системалар жана тармактар» адистиги боюнча инженер квалификациясы менен аяктаган. 2002-жылдын октябрынан тартып азыркы учурга чейин Россия Илимдер академиясынын Илимий станциясынын алдыңкы аппараттык иштеп чыгууларынын лабораториясында (2009-жылдын январынан баштап жетектөөчү инженер-конструктор, 2018-жылдын февраль айынан баштап илимий кызматкер) эмгектенип келет. 2022-жылы И.Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик техникалык университетинин аспирантурасында кыргыз тили, чет тили (англис тили) жана илим тарыхы жана философиясы боюнча кандидаттык экзамендерди тапшырган.

2014-жылдан 2023-жылга чейинки мезгилде В.В. Бобровский жер кыртышында болуп жаткан динамикалык процесстерди изилдөө боюнча илимий изилдөөлөрдүн натыйжалуулугун жана сапатын жогорулатууга арналган ызы-чуу сымал сигналдарын (ЫСС) пайдалануу менен жер

кыртышын активдүү электрдик чалгындоонун жаңы технологиясын иштеп чыгууда негизги аткаруучу катары катышкан. Бул ишти аткаруунун алкагында В.В. Бобровский «Түндүк Тянь-Шань литосферасындагы заманбап геодинамикалык процесстерди электромагниттик изилдөө үчүн ызы-чуу сымал зонд сигналдары менен кеңири тилкелүү өлчөө комплекси» кандидаттык диссертациясын даярдоо үчүн материал чогултуу боюнча иштерди жүргүзгөн. Мында негизги милдеттери: ызы-чуу сымал зонд сигналдары менен электр чалгындоо системасынын математикалык моделин иштеп чыгуу жана ишке киргизүү, электр чалгындоо аппараттарында ЫСС колдонуу өзгөчөлүктөрүн изилдөө, жакынкы зонада талаа түзүү ыкмасы менен жер кыртышынын электрдик параметрлерин өлчөө үчүн ЫСС менен кеңири тилкелүү өлчөө комплексинин аппараттык-программалык эксперименталдык үлгүсүн иштеп чыгуу, ЫСС менен кеңири тилкелүү өлчөө комплексинин эксперименталдык үлгүсүн колдонуу менен жер кыртышын иликтөө технологиясын иштетүү.

Коргоо үчүн берилген кандидаттык диссертация белгилүү бир деңгээлде изилдөөчүнүн 2014-2021-жылдарда «Сейсмоактивдүү зоналарда геодинамикалык процесстерге электромагниттик мониторинг жүргүзүүнүн жана алардын коркунучтуулугун баалоонун аппараттык-программалык каражаттарын жана технологиясынын негиздерин иштеп чыгуу» деген темада мамлекеттик тапшырманы аткарууга негизги аткаруучу катары катышуусунун натыйжасы болуп саналат. Диссертациялык иштин жыйынтыктоочу бөлүгү 2022-2023-жылдарга «Сейсмикалык чөйрөлөрдөгү ийкемсиз процесстерге мониторинг жүргүзүүнүн жана моделин түзүүнүн негизинде жер титирөөнү болжолдоонун негизи катары геофизикалык талааларды жана процесстерди изилдөө» деген темадагы мамлекеттик тапшырманын алкагында аткарылган.

Диссертациялык иште берилген изилдөөлөр 100 мден 10 кмге чейинки терең диапазондо талаа түзүү ыкмасы менен жер кыртышынын электрдик параметрлерин өлчөөнүн жогорку сапатын жана эффективдүүлүгүн камсыз кылган жаңы, заманбап элементтик базада аткарылган аппаратураны түзүүгө

багытталган.

Автор ызы-чуу сымал иликтөө сигналдары менен электр чалгындоо системасынын математикалык моделин сунуштаган, ал өлчөө аппаратурасынын элементтеринин өтмө мүнөздөмөсүнө жана геочөйрөнүн биринчи тартиптеги интергациялоочу инерциялык звено түрүндө иликтөөчү таасири боюнча жообуна негизделген.

Сунуш кылынган математикалык модель менен теориялык изилдөөлөрдүн негизинде талаанын пайда болушун үндөө үчүн туруктуу узундуктагы биполярдык импульстардын талаасынын түзүлүшүн иликтөө үчүн колдонууга салыштырганда ЫСС колдонуунун артыкчылыгы тастыкталды. Изилдөө процессинде ЫСС түзүмдүк тоскоолдуктар аныкталган, ал талаа түзүүнүн катталган сигналдарын корреляциялык иштетүү процессинде келип чыккан. Автор ызы-чуу сымал сигналдардын жардамы менен электр чалгындоо аппаратураларында ЫСС структуралык тоскоолдук булактарын аныктап, аларды жоюу ыкмасын сунуштаган. Автор тарабынан жүргүзүлгөн теориялык изилдөөлөрдүн натыйжалары ЫСС бар электр чалгындоо өлчөө комплексинин аппараттык-программалык комплексинин эксперименталдык үлгүсүн иштеп чыгууда пайдаланылган. Даярдалган өлчөө комплексин иш жүзүндө сыноодон өткөрүү талаа түзүү ыкмасын колдонуу менен активдүү электр чалгындоодо ЫСС колдонуунун натыйжалуулугу боюнча теориялык изилдөөлөрдүн натыйжаларын ырастады.

Активдүү электромагниттик мониторинг технологиясын түзүү боюнча натыйжаларга автордун негизги салымы биринчи кезекте ЫСС менен электр чалгындоо системаларын математикалык моделдөө инструменттерин иштеп чыгуу жана аларды активдүү электр чалгындоодо колдонуунун өзгөчөлүктөрүн изилдөөгө өбөлгө түзгөн изилдөөлөрдү жүргүзүү жана математикалык моделдөөнүн натыйжалары менен лабораториялык жана талаа эксперименттерине салыштырма баа берүү менен байланышкан. Бул изилдөөлөрдүн натыйжалары ЫСС менен аппараттык-программалык өлчөө комплексинин эксперименталдык үлгүсүн иштеп чыгууда жана практикалык

ишке ашырууда колдонулган, мында автор өлчөө комплексинин аппараттык жана бүтүндөй программалык камсыздоонун санарип бөлүгүн иштеп чыгууга түздөн-түз катышкан. Ошондой эле автордун жеке катышуусу жана анын жетекчилиги менен ЫСС колдонуу менен жакынкы зонада талаа пайда кылуу ыкмасын аркылуу жер кыртышынын активдүү электромагниттик мониторинги технологиясын иштеп чыгуу боюнча иштер жүргүзүлгөн.

Бул эмгек жакшы техникалык тилде жазылган, мазмуну илимий изилдөөнүн берилген темасын толук ачып берет жана алынган натыйжалар боюнча так логикалык корутундуларды камтыйт.

Эмгектин илимий жаңычылдыгы

ЫСС менен электр чалгындоо системасынын математикалык моделдери боюнча туруктуу узун импульстар менен биполярдык импульстук ырааттуулукту иликтөө колдонулган кадимки системага салыштырганда аларды колдонуунун мүмкүндүгү жана теориялык артыкчылыгы далилденген.

Электр чалгындоо аппаратураларында ызы-чуу сымал сигналдарды колдонуунун өзгөчөлүктөрү изилденген. Ызы-чуу сымал зонд сигналдары менен электр чалгындоо аппараттарында ЫСС структуралык тоскоолдук булактары аныкталган.

Тоскоолдуктар талаасынын пайда болуу ийри сызыгында алынган ЫСС тоскоолдугун туура аныктоонун жогорку ыктымалдуулугун жана төмөн ыктымалдуулуктагы жалган тынчсызданууну аныктоо жана аны жоюуну камсыз кылуучу алгоритм иштелип чыккан. ЫССнын структуралык тоскоолдугун аныктоо босогосун автоматтык түрдө тандоо критерийи сунушталган, бул, маалыматтарды иштеп чыгуу процессин мүмкүн болушунча автоматташтырууга жана анын ылдамдыгын жогорулатууга мүмкүндүк берет, бул талаа жерлеринде иштерди аткарууда абдан маанилүү.

ЫСС менен аппараттык-программалык өлчөө комплексинин эксперименталдык үлгүсү иштелип чыккан жана даярдалган, ал катталган сигналдардын кеңири жыштык диапазонунан жана чоң динамикалык

диапазонунан улам талааны түзүү ийри сызыгын контролдоону камсыз кылат.

Талаанын пайда болушунун ар кандай мезгилдеринде алынган иликтөө ийри сызыктарынын сапатынын биринчи баа берүүлөрү алынды. Талаа эксперименттеринин натыйжаларынын негизинде биринчи жакындоодо, талаа түзүү убактысынын бүтүндөй аралыгынын аягында (2 с) ишенимдүү контролдонуучу вариациялардын минималдуу деңгээли 3%, 1,5 секундада - 1,0%, ал эми 0,5 секундада - 0,2% түзөт.

ЫСС менен эксперименталдык электр чалгындоо комплексинде чөйрөнүн геоэлектрдик мүнөздөмөлөрүн алуу үчүн методика иштелип чыккан. Бул методиканын жардамы менен Бишкек геодинамикалык полигонунун аймагындагы бир катар байкоо пункттары үчүн салыштырма каршылыктагы, узунунан өткөргүчтүү жана S тегиздигинен өтүүчү өтүү тереңдигинин ийри сызыктары алынган.

Теориялык жана практикалык маанилүүлүгү

ЫСС менен электр чалгындоо системаларын математикалык моделдештирүү үчүн иштелип чыккан инструменттер жер кыртышынын активдүү электр чалгындоо системаларында ЫСС колдонуунун өзгөчөлүктөрүн изилдөөгө жана лабораториялык жана талаа эксперименттерине математикалык моделдөөнүн натыйжалары менен салыштырма баа берүүгө мүмкүндүк берди. Иштелип чыккан программалык камсыздоо математикалык моделдерде аппаратура элементтеринин аракетин жана талаа түзүү ыкмасын колдонуу менен активдүү электр чалгындоонун программалык камсыздоосун иштеп чыгууда колдонулган маалыматтарды иштетүү ыкмаларын алдын ала изилдөө мүмкүнчүлүгүн берди.

Электр чалгындоо аппаратураларында ЫСС колдонуунун өзгөчөлүктөрүн изилдөөлөр ЫСС менен аппараттык-программалык өлчөө комплексинин эксперименталдык үлгүсүн иштеп чыгууда жана практикада ишке ашырууда пайдаланылды. ЫССта структуралык тоскоолдукту аныктоо жана андан ары жоюу үчүн иштелип чыккан методика ЫСС колдонуу менен

аппараттарды долбоорлоодо линиялык эмес касиеттери бар элементтерди колдонуу менен коюлган чектөөлөрдү жеңүүгө мүмкүндүк берет.

ЫСС менен иштелип чыккан аппараттык-программалык өлчөө комплексин сыноонун алдын ала натыйжалары аны Бишкек геодинамикалык полигонунун аймагында иштеген жер кыртышынын активдүү электромагниттик мониторинг системасынын бөлүгү катары колдонуу негизин түзөт.

Диссертациянын үстүндө иштеп жатканда В.В. Бобровский өз алдынча илимий изилдөөгө болгон ынтасын көрсөттү: изилденүүчү проблеманын аспектисинде теорияны өздөштүрүү, максаттарды жана милдеттерди аныктоо жана так формулировкалоо, аларды чечүүнүн мүмкүн болгон жолдорун, ошондой эле пайда болгон кыйынчылыктарды жеңүү жолдорун аныктоо. Ал ишенимдүү түрдө изилдөө методикаларынын жана тиешелүү инструменттердин, маалыматтык технологиялардын зарыл арсеналына ээ, геологиялык - геофизикалык маалымат менен иштей билет.

Мындан тышкары В.В. Бобровский тырышчаактык жана эмгекчил, иштеги кылдаттык, ой жүгүртүүнүн тактыгы касиеттерине ээ. Ал өзүн максаттуу, демилгелүү, жоопкерчиликтүү, өзүнө жүктөлгөн милдеттерди өз алдынча чечүүгө жөндөмдүү изилдөөчү катары көрсөттү. Талапкер ошондой эле изилдөөчү, иликтөө системалаштыруу, илимий чечмелөө жана алынган натыйжаларды сыпаттоо боюнча жакшы жөндөмгө ээ, муну анын жарыяланган макалалары, даярдалган илимий-техникалык отчеттору жана башка документтери тастыктап турат.

Диссертациянын материалдары эл аралык илимий журналдарда сыяктуу эле, жалпы россиялык жана эл аралык конференцияларда оозеки жана стенддик баяндамаларда апробациядан өткөн. Изилдөөнүн жыйынтыгы боюнча 11 макала, анын ичинде Web of Science, Scopus жана RSCI базаларына киргизилген 10 макала жарыяланган жана Россия Федерациясынын Жогорку аттестациялык комиссиясы жана Кыргыз Республикасынын Улуттук аккредитациялоо комиссиясы тарабынан сунушталган басылмаларга

жарыяланган, ЭВМ үчүн программага 5 сертификат катталган.

Жогоруда айтылгандардын бардыгын эске алуу менен, мен Владимир Владимирович Бобровскийдин диссертациясы кандидаттык диссертацияларга коюлган талаптарга жооп берген бүткөрүлгөн илимий изилдөөнү билдирет деп эсептейм. Сунушталган эмгекти 25.00.10 – Геофизика, пайдалуу кендерди издөөнүн геофизикалык ыкмалары адистиги боюнча физика-математика илимдеринин кандидаты илимий даражасын алуу үчүн коргоого сунуштайм.

Илимий жетекчи
физика-математика илимдеринин доктору,
Россия илимдер академиясынын О.Ю. Шмидт атындагы Жердин физика институтунун Федералдык мамлекеттик бюджеттик илим мекемесинин Электромагниттик изилдөөлөр борборунун башкы илимий кызматкери
П.Н. Александров

Дата 11/14/2023

Иштеген жеринин дареги: 108840, Москва, Троицк шаары, 30 почта ящик, ЦГЭМИ ИПЕ РАС, РФ
Тел .: +7(495) 840-7062 E-mail: alexandr@igemi.troitsk.ru

П.Н. Александровдун колу тастыктайм
ЦГЭМИ ИПЕ РАнын илимий катчысы Тихомирова О.Ю.

Мөөр/Россиянын Билим жана Иилим Министрлиги федералдык мамлекеттик бюджеттик мекеме. РИАнын О.Ю Шмидт ат.Жер физикасы институту/

okzi1

СВИДЕТЕЛЬСТВО

подлинности подписи переводчика

Кыргызская Республика Бишкек

Девятое февраля две тысячи двадцать четвертого года

Я, **Макарова Ирина Алексеевна** (лицензия № **612** выдана МЮ КР от **13.12.2012** года), нотариус **нотариального округа города Бишкек Кыргызской Республики,** действующий на основании лицензии №**612** от **13.12.2012** года, выданной МЮ КР, свидетельствую подлинность подписи переводчика **Мелис уулу   Талгата**, переводившего текст документа с **русского** языка на **кыргызский** язык, которая сделана собственноручно в моем присутствии. Личность переводившего текст данного документа переводчика установлена, дееспособность проверена.

Переводчик предупрежден об ответственности за достоверность перевода и нарушение тайны совершенного нотариального действия.

Нотариус, свидетельствуя подлинность подписи, не удостоверяет фактов, изложенных в документе, а лишь подтвреждает, что подпись сделана определенным лицом.

Зарегистрировано в реестре № **612-2024-0071532**

Взыскано:

Государственной пошлины 50-00 сом

Услуги правового технического характера 50-00 сом

Нотариус ____________

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Дата: 09.02.2024, 11:06:27

ФИО: Макарова Ирина Алексеевна

Hash: MIII3QYJKoZIhvcNAQcCoIIIzjCCCMoC

Прошнуровано на 13 листах