



INSTITUTE OF COSMOPHYSICAL RESEARCH AND RADIO WAVE PROPAGATION FEB RAS
**SOLAR-TERRESTRIAL RELATIONS AND PHYSICS
OF EARTHQUAKE PRECURSORS**
September 27 - October 1, 2021, Paratunka, Russia

12th International
Conference

ХII Международная конференция «Солнечно-земные связи и физика предвестников землетрясений»



В соответствии с Планом совещаний, конференций и симпозиумов, утверждённым Министерством науки и высшего образования Российской Федерации, в Институте космофизических исследований и распространения радиоволн ДВО РАН (с. Паратунка, Камчатский край) с 27 сентября по 01 октября 2021 года проводилась 12 Международная конференция «Солнечно-земные связи и физика предвестников землетрясений».

Открыл конференцию директор ИКИР ДВО РАН Юрий Валентинович Марапулец. Он поприветствовал всех присутствующих и отметил, что проведение подобных мероприятий позволяет получить прекрасную возможность ознакомиться с результатами исследований ведущих специалистов, продемонстрировать и обсудить свои работы, определить перспективные направления научных исследований и возможность внедрения инноваций, установить творческие и рабочие связи, обсудить возможности для создания условий, способствующих взаимовыгодному сотрудничеству.

В первый день конференции были заслушаны 6 пленарных докладов. Открывал пленарную секцию Б. М. Шевцов с докладом «Термосферный лидар: резонансные отражения и обзор наблюдений», в котором познакомил участников конференции с созданным лидарным комплексом для наблюдений в диапазоне высот от 0 до 500 км, который может быть использован для исследований прозрачности атмосферы. Также, в представленной работе, была решена проблема резонансного отражения, показана высокая эффективность селективных отражений в термосфере и обнаружено изменение свойств резонансного рассеяния при изменении концентрации компонентов среды.

На пленарной секции был заслушан доклад «Крупномасштабные структуры в плазмосфере» Яноша Лихтенбергера, профессора из Департамента геофизики и космических наук Венгрии. В докладе было показано, что плазмосфера не является гладкой областью, как предполагают модели, а внутри плазмосферы существуют как крупномасштабные, так и мелкомасштабные структуры. Показана важность одновременных глобальных измерений объединённых в сеть AW-DANet. В пленарном докладе А.С. Пулинец (Институт космических исследований

РАН) по видеосвязи привёл обзор предвестников землетрясений в ионосфере, рассмотрел физические механизмы генерации предвестников землетрясений и геомагнитных бурь, представил методику распознавания ионосферных предвестников землетрясений на фоне геомагнитной возмущённости и применение технологий искусственного интеллекта для их распознавания. В.В. Сурков (Институт Физики Земли РАН) в пленарном докладе «Физические механизмы несейсмических явлений, сопутствующих землетрясениям» провёл обзор теоретических работ по выявлению предвестников землетрясений, в котором показал, что аномальный электромагнитный шум ОНЧ, возможно наблюдать на расстоянии не более 100 км от эпицентра землетрясения. Наблюдающиеся регулярно сопутствующие землетрясениям электромагнитные явления не являются предвестниками. Также были рассмотрены возможные атмосферные и ионосферные эффекты, обусловленные выбросом газов и аэрозолей из почвы накануне сильных землетрясений.

И.В. Дэспирак (Полярный геофизический институт) в своём пленарном докладе «Магнитные суперсуббури – одно из важных явлений космической погоды» рассмотрела первые исследования, условия и различные случаи возникновения магнитных суперсуббурь. В работе показано, что суперсуббури появляются в основном во время межпланетных проявлений выброса корональной массы, в вечернем и ночном секторах наблюдается сильный электрический поток на запад в глобальном масштабе - от вечерней стороны в полярных широтах до дневной стороны и был обнаружен интенсивный электрореактивный поток в восточном направлении в вечернем секторе, что может быть результатом образования дополнительного частичного кольцевого тока во время суперсубшорма.

В заключительном докладе пленарной секции по видеосвязи А.В. Коваль (Санкт-Петербургский Государственный университет) показал, что атмосферные возмущения глобального масштаба, такие как планетарные волны, играют значительную роль в формировании общей циркуляции атмосферы, влияя на её динамический и тепловой режим. Используя численное моделирование общей атмосферной циркуляции для условий зимы в северном полушарии, получены статистически достоверные свидетельства того, что изменения солнечной активности в термосфере на высотах более 100 км могут влиять на условия распространения и отражения планетарных волн, способствуя изменению циркуляции средней атмосферы.

В 2021 году исполнилось 30 лет сотрудничества между STELab, Nagoya University и российскими научными организациями, в честь этого события была впервые проведена дополнительная секция конференции «Передача энергии при взаимодействии солнечного ветра с магнитосферой Земли». Секция проходила в режиме видеосвязи, ведущим секции выступил Баишев Д.Г. ведущий научный сотрудник Института космических исследований и аэронавтики им. Ю.Г. Шафера. В секции приняли участие К. Шиокава (Япония), В.Л. Халипов (Россия), А.В. Дмитриев (Тайвань), Г.А. Макаров (Россия), Ю. Матцка (Германия).

Второй день конференции открыла секция «Физика атмосферы», на которой было заслушано 20 докладов, в том числе 8 по видеосвязи. Все доклады соответствовали названию секции и были посвящены процессам возмущения атмосферы и её верхней части ионосферы.

В секции выступили И.А. Миронова и А.В. Карагодин (Санкт-Петербургский государственный университет). Ими проведено исследование реакции атмосферы на высыпание энергичных электронов для описания процессов в атмосфере Земли

с помощью комбинации аэростатных и спутниковых данных для оценки потери озона с помощью химико-климатических моделей с высокой точностью. Проведён анализ реакции ионосферы-атмосферы на экстремальную солнечную активность. Представлены новые оценки воздействия экстремальной солнечной активности на атмосферу и нижнюю ионосферу. Р.Р. Акбашев (Камчатский филиал ФИЦ «ЕГС РАН») представил натурные экспериментальные работы по регистрации градиента потенциала электрического поля атмосферы во время извержений вулкана Эбеко. Результаты физического моделирования позволили объяснить физику процесса регистрируемых откликов электрического поля атмосферы при натурном эксперименте. И.Н. Середкин (Институт космических исследований и распространения радиоволн ДВО РАН) представил анализ данных лидарной станции Камчатки, полученных в январе–феврале 2021 года. В докладе был сделан вывод о том, что наблюдавшиеся аэрозольные образования в области мезопаузы могли быть вызваны выпадениями заряженных частиц с энергиями меньше 500 эВ. Б.М. Шевцов (Институт космических исследований и распространения радиоволн ДВО РАН) предложил общий и универсальный подход к проблеме магнитного динамо. Выявлены ранее неизвестные нелинейные магнитные колебания. Обсуждены три режима динамо в зависимости от интенсивности конвекции. С.Э. Смирнов (Институт космических исследований и распространения радиоволн ДВО РАН) в своей работе показал, что максимум суточного хода градиента потенциала электрического поля, измеренного на обсерватории Паратунка в условиях хорошей погоды, имеет годовой ход, совпадающий с годовым ходом локального времени восхода Солнца. Е.И. Малкин (Институт космических исследований и распространения радиоволн ДВО РАН) в своей работе привёл случаи регистрации молниевой активности ОНЧ-пеленгатором, расположенным в (КГЭС) «Карымшина», во время сильных эксплозий вулканов Шивелуч и Безымянный в период с 2017 г. по 2019 г. Были выявлены особенности электромагнитных импульсов, соответствующих различным стадиям развития вулканической грозы. А.В. Германенко и Е.А. Маурчев (Полярный геофизический институт) показали, что во время морской научной экспедиции во время плавания в водах Баренцева и Гренландского морей было зафиксировано типичное повышение гамма-фона во время осадков. Важность этих наблюдений заключается в том, что исключается гипотеза о дополнительном выделении радионуклидов из почвы во время осадков или их выносе ветрами из промышленных зон. Также был представлен единственный мюонный телескоп высоких широт, находящийся в непрерывной работе в Апатитах, на станции космических лучей. Особенность его конструкции позволяет отслеживать потоки не только высокоэнергетических мюонов, возникающих в атмосфере на высотах 15-25 км, но и лёгких заряженных частиц (электронов и позитронов), генерируемых космическими лучами в приземном слое воздуха. Наличие в Апатитах данных о потоках гамма-излучения в течение 24-го цикла солнечной активности (2010-2020 гг.) позволило провести поиск вариаций, не связанных с сезонными изменениями в атмосфере. Было обнаружено, что дополнительный поток гамма-квантов, создаваемый событиями увеличения осадков, уменьшается в период максимальной солнечной активности в 2013-16 годах. Т.С. Ермакова и К.А. Диденко (Российский государственный гидрометеорологический университет) представили работы посвящённые последствиям ранних внезапных стратосферных потеплений и климатической изменчивости связи стратосферы и тропосферы в течение последних десятилетий. П.Н. Варгин (Центральная аэрологическая

обсерватория) в режиме видеоконференции доложил результаты исследования особенностей динамики стратосферы Арктики и их влияния на тропосферу в зимние сезоны 2019-20 и 2020-21 гг. Т.Ю. Чеснокова (Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН) в видеодокладе «Определение содержания метана и оксидов углерода из атмосферных спектров солнечного излучения» показала сравнение смоделированных и измеренных спектров солнечного поглощения в спектральной области 5800 - 6100 см⁻¹. А.В. Дмитриев (National Central University, Taiwan) в своём видеодокладе рассказал про применение искусственного интеллекта для восстановления ионограмм на Тайване, в котором отметил, что ионограммы содержат много шума от многочисленных искусственных передатчиков, так что восстановление ионосферных сигналов становится очень сложной проблемой. В работе показано, что методы глубокого машинного обучения позволяют достигать точности до 80

На секции «Геофизические поля и их взаимодействие» представлены доклады широкого спектра исследований: от физики магнитосферы до математического моделирования взаимодействия различных полей. Всего в секции представлено 31 доклад, из них 11 по видеосвязи.

В секции выступил С.Ю. Хомутов (Институт космофизических исследований и распространения радиоволн ДВО РАН) с докладом, посвящённым опыту использования и перспективам применения векторного оверхаузеровского магнитометра POS-4. По результатам обсерваторских и экспедиционных измерений удалось выявить преимущества и недостатки магнитометра и предоставить разработчикам информацию для его дальнейшей модернизации с целью повышения эффективности и надёжности. П.В. Сецко (Полярный геофизический институт) в своём докладе показал, что тонкий токовый слой может поддерживаться одними потоками относительно «холодных» ионов кислорода с температурой $\approx 0.2-0.4$ кэВ, причём ширина слоя примерно в 1.5 раза больше по сравнению с аналогичным слоем на одних протонах, а в профилях плотности тока и концентрации усиливается характерное раздвоение (бифуркация). Также показано, что возможны конфигурации этого токового слоя, поддерживаемые потоками ионов кислорода и потоками протонов, в которых ионы кислорода переносят значительную часть тока. С.Ю. Папшева (Институт космофизических исследований и распространения радиоволн ДВО РАН) в докладе предложила метод обнаружения помех в геомагнитных данных, основанный на совместном применении непрерывного вейвлет преобразования и адаптивных пороговых функций. Показала, что метод позволяет выделять в геомагнитном сигнале короткопериодные особенности различной формы и длительности, характерные для периодов возникновения помех. В своём докладе Л.К. Фещенко (Институт космофизических исследований и распространения радиоволн ДВО РАН) показала разработанную методику построения каскадных моделей турбулентности. Также было проведено исследование на устойчивость полученных систем и построен анализ зависимости вводимых параметров на характер поведения решений систем. О.О. Луковенкова (Институт космофизических исследований и распространения радиоволн ДВО РАН) в представленном докладе привела результаты оценки фонового шума геоакустических сигналов. На основе этих оценок для очистки сигнала от шума и восстановления формы одиночных импульсов предложила метод адаптивной пороговой вейвлет обработки. Были приведены результаты вычислительного эксперимента, подтверждающие эффективность использования

выбранного метода для предобработки геофизических сигналов. И.А. Ларионов (Институт космофизических исследований и распространения радиоволн ДВО РАН) представил результаты комплексных литосферно-атмосферных исследований акустического излучения в сейсмоактивном регионе. В докладе рассматривались деформация пород, акустическое излучение в приповерхностных породах и в атмосфере у поверхности земли. Были приведены примеры одновременной регистрации акустических сигналов в породах и атмосфере. А.А. Любчик (Полярный геофизический институт) в своём докладе показал, что магнитные эффекты суперсуббурь дают некоторые доказательства существования частичного кольцевого тока в магнитосфере. Высокие значения индекса MPV во время развития суперсуббурь могут быть вызваны смещением к экватору характерных широт в системе магнитосфера-ионосфера. М.А. Мищенко (Институт космофизических исследований и распространения радиоволн ДВО РАН) провёл анализ проявления совместного акустического и электрического отклика приповерхностных осадочных пород на деформацию сейсмическими волнами землетрясений Южной Камчатки. И.И. Варламов (Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова) выполнил анализ данных регистрации синхронных геомагнитных пульсаций и протонных сияний в период суббури, одновременно со спутниковым измерением ЭМИЦ волн. Показал, что протонная дуга и геомагнитные пульсации являются следствием ионно-циклотронной неустойчивости в области перекрытия внешней плазмосферы энергичными протонами. А.Н. Годомская (Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования «Центр “Луч”») представила работу по исследованию режимов генерации магнитного поля в маломодовой модели $\alpha\Omega$ -динамо с изменяющейся интенсивностью α -генератора, регулируемой функцией со знакопеременным ядром. Ю.А. Полозов (Институт космофизических исследований и распространения радиоволн ДВО РАН) в своём докладе представил результаты анализа ионосферных параметров $foF2$ с применением нейронных сетей NARX, в которых учитывалась сложная динамика $foF2$, зависящая от уровня активности Солнца и сезона. Н.А. Сычева (Научная станция РАН в г. Бишкеке) в видеодокладах представила характеристики фокальных механизмов, а также динамические параметры землетрясений Северного Тянь-Шаня. Полученные в ходе исследования данные можно использовать для оценки сейсмического процесса и напряженно-деформированного состояния земной коры исследуемой территории. В докладе о сейсмическом процессе Бишкекского геодинамического полигона представила пространственное распределение количества землетрясений и интенсивности сейсмотектонической деформации на исследуемой территории. О.П. Руленко (Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН) рассмотрел в своём докладе источник бухтообразных отрицательных аномалий атмосферного электрического поля у земной поверхности, которые наблюдаются в сейсмоактивных регионах при хорошей и близкой к ней погоде. Этот процесс вызывает изменения напряженно-деформируемого состояния горных пород в режиме фонового тектонического деформирования и при подготовке землетрясений. Е.А. Баталева (Научная станция РАН в г. Бишкеке) представила, в режиме видеосвязи, результаты экспериментов, выполненных на режимных пунктах магнитотеллурического мониторинга как на территории Бишкекского геодинамического полигона, так и по серии мониторинговых профилей, заложенных в различных геологических условиях. На основе анализа результатов интерпретации магнитотеллурических данных и новых детальнейших сейсмотомаграфических построений, проведена

верификация геоэлектрических моделей, выполнен анализ распределения гипоцентров сейсмических событий. И.А. Заводевкин (Камчатский филиал ФИЦ «Единая геофизическая служба РАН») представил программу «Dgimcorr» для выделения мультиплетов землетрясений, характеризующихся особыми волновыми формами, на основе кросс-корреляционного анализа. Результаты анализа работы программы на качественном уровне совпадают с результатами обработки данных «ручным методом». С.И. Свертилов (Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова) представил два доклада по мониторинжным наблюдениям ионосферной и магнитосферной плазмы и потоков энергичных электронов и протонов. Представил разработанный и изготовленный в НИИЯФ МГУ спектрометр космических излучений (прибор СКИФ) для измерений потоков, энергетических спектров, временных вариаций и углового распределения протонов и электронов радиационных поясов Земли, частиц солнечных космических лучей от солнечных вспышек при их совокупном воздействии. Во втором докладе рассматривались основные цели и задачи космической миссии «Ионосфера» по мониторингу физических процессов в верхней атмосфере, ионосфере и магнитосфере Земли, а также солнечной активности. В случае успешной реализации программы экспериментов на космических аппаратах «Ионосфера» будет обеспечен контроль физических параметров электромагнитных полей и корпускулярных излучений в околоземном пространстве, будет получена новая информация о геофизических процессах, протекающих в магнитосфере, ионосфере и верхней атмосфере в их связи с солнечной активностью. В свою очередь, это позволит сделать выводы о возможных воздействиях указанных процессов на окружающую среду, включая наземные, морские, воздушные и орбитальные средства и системы. В.В. Кузнецов (Институт космофизических исследований и распространения радиоволн ДВО РАН) в видеодокладе предложил рассмотреть новую квантовую модель магнитного поля горячей Земли, Луны и планет земной группы. Анализ магнитных и палеомагнитных данных Земли, Меркурия, Луны и Марса в рамках модели горячей Земли, а также данных по особенностям их гравитационного поля, полученных в рамках выполнения проекта NASA, позволил получить достаточно полную картину образования и эволюции планет, а так же составить прогноз дальнейшего развития Земли и её магнитного поля. Д.В. Кудин (Геофизический центр РАН) в своём видеодокладе привёл исследование статистического распределения геомагнитных возмущений по данным наземных наблюдений на территории России и сопредельных государств. Определил экстремальные значения амплитуд вариаций горизонтальной компоненты магнитного поля Земли. Н.Н. Семаков (Институт нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН) анализировал два вида синхронности интегральных магнитных характеристик: чисто временную и пространственно-временную. При таком подходе за анализируемый период выявлялось от 4 до 7 существенных магнитных событий в месяц. В.П. Сивоконь (Институт космофизических исследований и распространения радиоволн ДВО РАН) представил два доклада, в одном из них привёл результаты наблюдений атмосферных помех в западно-беринговоморской зоне с помощью технологии SDR. В другом рассмотрел возможность с помощью формирования искусственных магнитоориентированных неоднородностей ионосферы решить ряд прикладных задач связанных с повышением эффективности радиотехнических систем. Р.И. Паровик (Институт космофизических исследований и распространения радиоволн ДВО РАН) в своём докладе провёл исследование динамических режимов дробного осциллятора Селькова в моделировании микросейсм. В работе

исследуются динамические режимы эрдитарной колебательной системы Селькова с помощью построения спектров максимальных показателей Ляпунова от параметров математической модели. Показаны области изменения параметров, при которых существует как хаотические, так и регулярные режимы. В.И. Козлов (Институт космофизических исследований и аэрономии им. Ю.Г. Шафера СО РАН) представил доклад на тему «Сезонные вариации естественных потенциалов в криолитозоне 2016–2021, Якутск», в котором рассмотрены суточные, сезонные и межгодовые вариации естественных потенциалов на двух площадках в криолитозоне на полигоне ИКФИА СО РАН. Вариации естественных электрических потенциалов в течении годового сезона на участке с марью составили значительную величину ≈ 120 мВ/100м. Максимальная вариация наблюдается весной, во время схода снежного покрова из-за резкого увлажнения верхнего слоя грунта. В.И. Короченцев (Дальневосточный Федеральный Университет) представил две работы в режиме видеосвязи о исследовании акустических и электромагнитных полей в Арктической зоне с неровным ледовым покровом. Проведены экспериментальные исследования и получены численные результаты для различных расстояний между излучающими и приёмными антеннами расположенными внутри слоя льда и в водной среде. Предложены методы оптимизации расположения антенн при наличии неровных ледовых полей. Приведены результаты экспериментальных исследований зависимостей амплитуд напряжённостей электрического поля от расстояний между источниками и приёмниками сигналов. Л.В. Зотов (Национальный Исследовательский Университет Высшая Школа Экономики) представил доклад, в котором привёл данные, что на скорость вращения Земли влияют процессы в океане, атмосфере, недрах, приводящие к обмену угловым моментом между оболочками, а также приливы, меняющие фигуру Земли и её тензор инерции. Если приливные и атмосферные явления в основном сказываются на годовых и внутригодовых интервалах, то многолетние колебания происходят под действием океанической изменчивости и процессов в недрах. В докладе проведено сравнение климатических факторов, многолетних процессов, угловых моментов атмосферы и океана и вращения Земли.

На секции «Физика предвестников землетрясений» было заслушано 10 докладов, в т. ч. 2 по видеосвязи. В большинстве заслушанных на секции докладов содержались оригинальные материалы, полученные в последние годы и вызвавшие интерес у научного сообщества.

В докладе В.А. Касимова (Камчатский филиал ФИЦ «Единая геофизическая служба РАН») рассказала о мониторинге статистических параметров фонового сейсмического шума с использованием непрерывных записей на сети из 21 широкополосных сейсмостанции ФИЦ ЕГС РАН с построением карт их пространственно-временного распределения и графиков медианных значений по сети станций. Выявленные особенности поведения параметров фонового сейсмического шума на стадиях подготовки местных землетрясений составили основу прогнозного алгоритма оценки мест следующих землетрясений в районе полуострова Камчатка и сопредельных территорий. Л.М. Богомолов (Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН) в своём докладе привёл математическую модель саморазвивающихся процессов, которая с успехом применялась для среднесрочных прогнозов сильных землетрясений в Дальневосточном регионе России. В докладе показано, что математический аппарат модели саморазвивающихся процессов аналогичен известному в гидродинамике описанию взрывной неустойчивости

волн в метастабильной среде. Предложено обобщение модели СРП Малышева-Тихонова, позволяющее избежать сингулярности в предсказываемом ею взрывном росте активности. В.В. Сурков (Институт физики Земли РАН) в своём докладе рассмотрел вопрос, могут ли вариации активности радона в сейсмоактивном регионе воздействовать на ионосферу? Полученные в работе оценки в предположении, что активность радона в приземном атмосферном слое повысилась в 2-3 раза, показывают, что максимальное относительное изменение концентрации электронов в Е-слое атмосферы составит порядка 10^{-5} . Для F-слоя, параметры которого варьируются в более широких пределах, эта оценка меняется в диапазоне 10^{-9} - 10^{-4} . Такие изменения параметров ионосферы практически не наблюдаемы. Этот результат позволяет сделать вывод о неправдоподобности данной гипотезы. Г.Н. Копылова (Камчатский филиал ФИЦ «Единая геофизическая служба РАН») в своём докладе рассмотрела гидрогеофлюидные предвестники землетрясений, которые представляют аномальные изменения параметров подземных вод на стадиях подготовки сейсмических событий. С использованием авторских данных показано, что такие предвестники проявляются в течение первых месяцев в ближней и средней (промежуточной) зонах очагов землетрясений. Что указывает на развитие в области очага сильного землетрясения предшествующего преимущественно асейсмического процесса медленного изменения напряженно-деформированного состояния среды, в частности, прерывистого скольжения по разлому. В докладе приводятся примеры построения концептуальных моделей зарегистрированных гидрогеофлюидных предвестников для отдельных наблюдательных скважин. Е.О. Макаров (Камчатский филиал ФИЦ «Единая геофизическая служба РАН») представил доклад о аппаратуре и методике регистрации подпочвенных газов на Камчатке и Сахалине с целью прогноза землетрясений. А.В. Павлов (Институт космических исследований и распространения радиоволн ДВО РАН) представил два доклада по оценке вероятности наступления землетрясения в Камчатском регионе по сейсмологическому и комплексу ионосферных предвестников и о идентификации ионосферных предвестников землетрясений в Камчатском регионе на основе корреляционного анализа. В работах представлена методика оценки области, временного периода и вероятности наступления сильных землетрясений в Камчатском регионе и исследовано изменение концентрации электронов в ионосфере, предшествующее наступлению сильных землетрясений. Е.А. Баталева (Научная станция РАН в г. Бишкеке) в видеодокладе обобщила и систематизировала данные о параметрах электромагнитного поля земной коры Северного Тянь-Шаня. На основе анализа этих данных изучена зависимость отклика сейсмических событий в электромагнитных параметрах от расстояния эпицентров землетрясений. В заседании конференции принял участие коллега из National Space Science Center, China Тао Чен с видеодокладом, в котором привёл данные по аномальному сигналу вертикального атмосферного электростатического поля вблизи поверхности за несколько часов до землетрясения в Ланьчжоу. На конференции были представлены в виде постеров 10 докладов и во время перерывов в заседаниях участники конференции обсуждали их с авторами работ. По завершению секций конференции выступили с подведением итогов участники конференции — Б.М. Шевцов, Г.М. Копылова, Б.М. Богомол, В.В. Сурков. Была отмечена хорошая организация конференции, соблюдение тематики заявленных докладов и её регламента благодаря налаженной технической совместимости с удалёнными участниками. Высокий уровень научных докладов конференции, в том числе,

представленных молодыми учёными, широкую географию её участников, что свидетельствует об актуальности тематики конференции и научных направлений ИКИР ДВО РАН и других институтов и организаций, сотрудники которых приняли участие в работе конференции. Важность и необходимость проведения комплексных, как экспериментальных, так и теоретических исследований процессов, происходящих в литосфере, атмосфере, ионосфере и магнитосфере, их взаимодействие. Важность сохранения и развития наблюдательной (экспериментальной) базы исследований, в том числе длительных непрерывных измерений, и соответствия информационных ресурсов, баз данных, архивов стандартам. Необходимость более тесного взаимодействия ученых-теоретиков и ученых, проводящих экспериментальные наблюдения, имеющих значительную наблюдательную базу. Более критично относиться к анализу полученных результатов, внимательнее относиться к анализу международных научных публикаций в смежных областях. В целом, представленные на конференции доклады показывают высокий уровень исследований, большой научный потенциал молодых учёных, а широкий круг рассматриваемых вопросов и внимание научной общественности показали важность затронутых на конференции тем.

Участники конференции высказались за объединение усилий учёных различных организаций по наземно-космическому мониторингу физических полей и анализу параметров космической погоды, особенно долговременным стандартным наблюдениям на обсерваториях. Продолжение работы по унификации методов обработки и хранения данных мониторинга физических полей в литосфере, атмосфере, ионосфере, а также работы в направлении исследований магнитных возмущений, гроз с большим количеством разрядов, в том числе и разрядов большой мощности, влияющих на технические системы, вулканических гроз, а также их взаимодействия с геодинамическими процессами.

Председатель оргкомитета конференции, к.ф.-м.н.

И. А. Ларионов