

**Вторая региональная летняя
научная школа молодых
ученых-космофизиков,
посвященная 50-летию
радиофизических
наблюдений на полигоне
«Ойбенкель»**



Report of Contributions

Contribution ID: 1

Type: **not specified**

Непреднамеренные возмущения ионосферы

Thursday, August 4, 2022 11:15 AM (30 minutes)

Введение. Ионосфера во многих случаях является «кривым» зеркалом, отражающим явления, происходящие как в космическом пространстве, включая околоземное, так и в более низких слоях атмосферы, на и под земной поверхностью.

1. Воздействующие на ионосферу явления можно разделить на два больших класса:

- непреднамеренные, обусловленные естественными или антропогенными причинами;
- специально организованные, предназначенные для исследования процессов возбуждения определенных типов возмущений в ионосферной плазме.

2. К числу первых относятся такие естественные явления как солнечные вспышки и затмения, магнитные возмущения различных типов (пульсации, суббури, магнитные бури и т.д.), землетрясения, вулканическая деятельность, метеорологические процессы и грозовые явления.

3. К непреднамеренным возмущениям приводит и антропогенная деятельность. Здесь следует отметить различные виды взрывов (подземные, наземные, атмосферные и заатмосферные), мощные источники радиоволн различных частотных диапазонов (от ДВ и СДВ до КВ и УКВ), старты ракет и маневрирование космических аппаратов в космосе.

4. В докладе обсуждаются возмущения в ионосфере, вызванные ракетами, выводящими на орбиту космические аппараты.

5. Каналы воздействия стартующих ракет и изделий ракетно-космической техники (РКТ) на верхнюю атмосферу и ионосферу чрезвычайно разнообразны. Основные из них можно представить в виде нескольких, тесно связанных между собой групп, каждая из которых связана, в свою очередь, с определенным кругом физических (физико-химических) процессов и явлений:

- химическая модификация верхней атмосферы и ионосферы;
- загрязнение верхней атмосферы облаками аэрозоля, мелкодисперсных обломков и конденсата;
- волновая модификация нейтральной и заряженной компонент плазмы верхней атмосферы;
- стимулирование крупномасштабных процессов и суббуревых явлений;
- оптические явления, сопровождающие запуск и функционирование изделий РКТ.

Происходящее при этом изменение электродинамических характеристик окружающей среды способно стимулировать развитие как кратковременных, так и долговременных мелко- и крупно- масштабных процессов. К близким эффектам приводит и операции, сопровождающие функционирование изделий РКТ.

Заключение. Однотипные ракеты, запускаемые практически по идентичным траекториям, являются эталонным (калиброванным) источником разнообразных антропогенных воздействий на ионосферу и магнитосферу, а также на нижнюю, среднюю и верхнюю атмосферу.

Не использовать этот шанс –непростительная расточительность.

Работа выполнена в рамках госзадания (номер госрегистрации № 121031300154-1).

Primary author: Prof. НАГОРСКИЙ, Петр Михайлович (ИМКЭС СО РАН)

Presenter: Prof. НАГОРСКИЙ, Петр Михайлович (ИМКЭС СО РАН)

Session Classification: Лекции 1

Contribution ID: 4

Type: **not specified**

Измерение временных характеристик черенковского импульса с помощью широкоугольного дифференциального телескопа на Якутской установке ШАЛ

Friday, August 5, 2022 4:00 PM (15 minutes)

С 2012 года в окрестностях Якутской установки ШАЛ работает широкоугольный черенковский телескоп. Его основная функция заключается в измерении формы импульса черенковского излучения в атмосфере, индуцированного широкими атмосферными ливнями. Анализ набора данных, собранных телескопом в области 1017 эВ, предназначен для восстановления параметров развития ливня в дополнение к основным характеристикам ливней, измеренным остальными детекторами Якутской комплексной установки. Полученный нами экспериментальный материал по длительности сигнала черенковского излучения с учетом расстояния до оси ливня используется для оценки глубины максимума ливня в атмосфере на основе результатов моделирования. Результаты в целом согласуются с результатами других работ.

Primary author: Mr ТИМОФЕЕВ, Лев Владиславович (Институт космофизических исследований и аэронауки им. Ю.Г. Шафера СО РАН)

Presenter: Mr ТИМОФЕЕВ, Лев Владиславович (Институт космофизических исследований и аэронауки им. Ю.Г. Шафера СО РАН)

Session Classification: Молодежные доклады

Track Classification: Астрофизика космических лучей

Contribution ID: 7

Type: **not specified**

Многоканальная аппаратура для определения характеристик гидроэлектрокинетического эффекта на береговой линии озера Байкал

Thursday, August 4, 2022 5:15 PM (15 minutes)

В природе, в пористых и проницаемых средах, при движении в них естественных растворов, возможно появление электродвижущих сил. Такие явления наблюдаются на некоторых участках береговой линии озера Байкал, когда через пористую структуру песка проходит набегающая волна. Данное явление в науке известно под названием потенциал протекания. Для изучения этого явления в естественных условиях была предложена и разработана шестиканальная аппаратура и методика измерений. Измерительные электроды устанавливаются параллельно берегу в два ряда. Такое расположение позволяет определять пространственно-временные характеристики набегающих волн. От измерительных электродов сигналы поступают на мобильный 6-канальный регистратор «Байкал 7HR». Здесь сигнал обрабатывается и записывается. Дальнейшая обработка данных выполняется на компьютере по математической программе «Импульс».

Форма сигнала, полученная в ходе измерений, представляет собой случайный импульсный процесс, который может быть описан в терминах импульсной техники. Передний фронт сигнала отображает процесс прихода волны. Это процесс завершается достижением пикового значения, амплитуда которого может достигать 30 мВ. Далее начинается релаксационный процесс, соответствующий стеканию воды с берега. Зная время прихода волны и расстоянию между электродами можно рассчитать среднюю скорость волны на данном участке. Также геометрия установки позволяет определить направление прихода волны относительно берега. Таким образом, была создана и испытана аппаратура, позволяющая оценивать пространственно-временные параметры набегающих водных масс. Это возможно благодаря наличию нескольких синхронизированных по времени каналов и геометрии установки измерительных электродов. Работа выполнена по госбюджетному проекту «Развитие фундаментальных основ распространения СНЧ-СДВ-ДВ-СВ и УКВ радиоволн в неоднородных импедансных каналах» (0270-2021-0004).
Научный руководитель проекта д.т.н., проф. Ю.Б.Башкуев

Primary authors: Мг ШУНКОВ, Артем Дмитриевич (Институт Физического Материаловедения СО РАН); Мг Д.Б., Аюров (ИФМ СО РАН)

Presenter: Мг ШУНКОВ, Артем Дмитриевич (Институт Физического Материаловедения СО РАН)

Session Classification: Молодежные доклады

Contribution ID: 8

Type: **not specified**

Развитие наблюдений за естественными электромагнитными КНЧ-ОНЧ-излучениями

Thursday, August 4, 2022 10:45 AM (30 minutes)

Стационарный экспедиционный полигон «Ойбенкель» был основан 50 лет назад Е. Ф. Вершининым и с тех пор полигон активно работает. Место расположения стационара было выбрано с учетом минимального влияния помех приему КНЧ-ОНЧ излучений от сети 50 Гц и ее гармоник, телефонных линий и других помех промышленного происхождения. Исследуются характерные излучения верхней атмосферы, связанные с магнитными бурями и эффектами высыпаний энергичных частиц в атмосферу Земли. Проведены одновременные наблюдения на Камчатке и в Якутии естественного электромагнитного излучения в КНЧ-ОНЧ-диапазонах в период солнечного затмения, когда наблюдалось бухтообразное повышение интенсивности излучений в период прохождения лунной тени трассы распространения сигналов, грозовой активности и активности циклонов на Камчатке.

Primary author: Dr ДРУЖИН, Геннадий Иванович (ИКИР ДВО РАН)

Presenter: Dr ДРУЖИН, Геннадий Иванович (ИКИР ДВО РАН)

Session Classification: Лекции 1

Contribution ID: 9

Type: **not specified**

Сезонные вариации грозовой активности в Якутии по данным инструментальных наблюдений

Friday, August 5, 2022 2:30 PM (15 minutes)

Инструментальные наблюдения грозовой активности в Якутии ведутся ИКФИА СО РАН с 1993 г. методом регистрации очень низкочастотных (ОНЧ) радиоимпульсов молниевых разрядов однопунктовым грозопеленгатором-дальномером с эффективным радиусом до 1200 км. С 2009 г. стационарные наблюдения за грозовой активностью проводятся так же с помощью однопунктовых грозопеленгаторов фирмы Voltek Corporation с радиусом регистрации до 480 км и мировой сети WWLLN, один датчик которой находится в г. Якутске. Более ранний период с 1995 по 2000 г. покрывается данными дистанционного мониторинга вспышек молний оптическим детектором Optical Transient Detector (OTD) на космическом аппарате Microlab-1.

Грозовая активность в Якутии начинается в конце мая и продолжается до начала сентября. Реже наблюдаются изолированные грозы в апреле и октябре, чаще всего в южных регионах территории. Максимум грозовой активности приходится на середину лета. В сезонных вариациях суммарного по охватываемой территории количества радиоимпульсов грозовых источников прослеживается возникновение 2 или 3 пиков грозовой активности, приходящихся на первую декаду июня и конец июля (начало августа). Несколько реже за сезон происходит только один период повышенной грозовой активности. Такие пики чаще всего ассоциируются с затоком теплых воздушных масс с юго-востока относительно Якутии и соответственным движением циклонической активности. После периодов повышенной грозовой активности наблюдаются относительно длительные периоды с низким уровнем активности на территории, вероятно связанные с затоком арктических воздушных масс или установлением длительных антициклонов. Такие особенности проявляются в южной, центральной, западной областях Якутии с начала регистрации ОНЧ радиоимпульсов грозовых источников в Якутии.

В вариациях суммарного за месяц количества грозовых разрядов до 2008 г. максимум приходился стандартно на июль. Однако после 2008 г. максимум стал смещаться из года в год на каждый летний месяц, что возможно связывается со сменой доминирующих типов (эпох) атмосферной циркуляции в регионе Сибири и Дальнего Востока и требует дальнейших исследований.

Работа выполнена в рамках государственного задания (номер государственного учёта НИОКТР 122011700182-1).

Primary author: ТАРАБУКИНА, Лена Дмитриевна (Институт космофизических исследований и аэронауки им. Ю.Г. Шафера СО РАН (ИКФИА СО РАН))

Co-author: КОЗЛОВ, Владимир Ильич (ИКФИА СО РАН)

Presenter: ТАРАБУКИНА, Лена Дмитриевна (Институт космофизических исследований и аэронауки им. Ю.Г. Шафера СО РАН (ИКФИА СО РАН))

Session Classification: Молодежные доклады

Track Classification: Солнечно-земная физика

Contribution ID: 10

Type: not specified

Однопунктовый грозопеленгатор. Аппаратура и методика измерений

Friday, August 5, 2022 11:00 AM (30 minutes)

Для наблюдения грозовой активности в Якутии с 1993 года используется однопунктовый грозопеленгатор –дальномер, располагающийся на расстоянии около 25 км от г. Якутска на радиополигоне ИКФИА СО РАН.

В однопунктовом грозопеленгаторе-дальномере пеленгация осуществляется с помощью трех антенн, позволяющих измерять вертикальную электрическую и две горизонтальные магнитные составляющие электромагнитного поля атмосфериков. Конструктивно трехметровая электрическая антенна с конусной насадкой (для увеличения емкости антенны и, соответственно, широкополосности) установлена на семиметровой металлической мачте на изоляторе. Две двадцати витковые экранированные рамки, имеющие форму квадрата (эффективная площадь рамки 360 м²), размещены на той же мачте. Подбор необходимой действующей высоты штыревой антенны осуществляется шунтированием ее выхода конденсатором. С этой же целью выходы рамочных антенн нагружаются низкоомными резисторами. Для исключения влияния местных помех антенные системы с предварительными усилителями сигналов располагаются в 400 м от пункта регистрации на «чистой» площадке. Усиление всего тракта подобрано таким образом, что порог отбора атмосфериков для регистрации, составляющий на входе АЦП 50 мВ, соответствует сигналу на входе электрической антенны 150 мВ/м в полосе частот 0,3–60 кГц. Длительность реализации выбрана равной не менее трех длительностей атмосферика (~ 1 мс), а интервал между отсчетами (4 мкс) меньше четверти первого казиполупериода атмосферика.

Направление на грозовые разряды определяется по отношению среднеквадратичных значений сигналов атмосфериков, поступающих с ортогональных магнитных антенн, ориентированных в северо-южном и восточно-западном направлениях. Для устранения погрешности, вносимой шумовой составляющей поля в измеряемые значения, из квадратичных значений сигналов атмосфериков вычитается фоновый уровень. Неоднозначность пеленга устраняется путем сопоставления знаков взаимной корреляции электрической и магнитной компонент сигнала атмосферика.

Дальность до грозового разряда определяется как среднегеометрическое величин по ансамблю признаков. По результатам анализа нами выбраны среднеквадратичные значения E- и H-составляющих сигнала атмосферика. Амплитуда сигналов обратно пропорциональна дальности. Спектральными признаками служат количества положительных N+ и отрицательных полупериодов N- сигнала E-составляющей атмосферика, превосходящих уровень, равный 0,1 максимальной амплитуды атмосферика E_{max}. Количество переходов прямо пропорционально дальности.

Для выделения наземных разрядов анализируются спектры атмосфериков и находится «средняя» частота, для которой сумма спектральных плотностей ниже этой частоты равна сумме спектральных плотностей выше ее. Пороговая частота (в среднем 15 кГц), которую не превышает «средняя» частота одной трети, регистрируемых за длительное время (сезон) атмосфериков соответствует спектральной границе раздела наземных и межоблачных разрядов. Разряды, имеющие частоту больше пороговой, рассматриваются как межоблачные, а ниже, как наземные.

В радиусе около 200 км вокруг Якутска отдельные очаги не определялись из-за недостаточного амплитудного диапазона АЦП.

Работа выполнена в рамках государственного задания (номер государственного учёта НИОКТР 122011700182-1).

Primary author: Dr КОЗЛОВ, Владимир Ильич (Институт космофизических исследований и аэронауки им. Ю.Г. Шафера)

Presenter: Dr КОЗЛОВ, Владимир Ильич (Институт космофизических исследований и аэронауки им. Ю.Г. Шафера)

Session Classification: Лекции 2

Track Classification: Современные методы радиофизики

Contribution ID: 11

Type: **not specified**

Исследование грозовых процессов наземными установками широких атмосферных ливней

Thursday, August 4, 2022 12:30 PM (30 minutes)

Поиск возможной взаимосвязи между космическими лучами сверхвысоких энергий (КЛСВЭ) и грозовыми разрядами давно занимает ученых из разных областей науки — физики космических лучей, физики атмосферы и смежных дисциплин. С одной стороны, КЛСВЭ и вызываемые ими широкие атмосферные ливни (ШАЛ) представляются перспективным и логичным механизмом инициации различных типов молний. Однако в предложенных теоретических механизмах ионизации воздуха под воздействием вторичных космических лучей (КЛ) были обнаружены некоторые недостатки. Кроме того, надежные экспериментальные данные, которые бы позволили однозначно установить связь грозовых разрядов с КЛ, до сих пор отсутствуют. С другой стороны, неоднократно демонстрировалось, что гроза сама по себе является источником ионизирующего излучения, и в некоторых случаях это излучение может регистрироваться наземными установками, измеряющими поток КЛСВЭ методом ШАЛ.

В докладе сделан краткий обзор исследований, посвященных этой научной проблеме, приводятся некоторые экспериментальные результаты, полученные на базе крупнейших установок по регистрации ШАЛ. Согласно полученным данным, однозначного вывода о роли КЛСВЭ и ШАЛ в инициации молний в настоящее время сделать нельзя. Однако было показано, что научные инструменты, предназначенные для регистрации потока КЛСВЭ, могут быть использованы для исследования процессов, протекающих во время грозы.

Работа выполнена в рамках государственного задания (номер госрегистрации № 122011800084-7).

Primary author: Dr САБУРОВ, Артём Владимирович (Институт космофизических исследований и аэронауки им. Ю.Г. Шафера СО РАН)

Presenter: Dr САБУРОВ, Артём Владимирович (Институт космофизических исследований и аэронауки им. Ю.Г. Шафера СО РАН)

Session Classification: Лекции 1

Track Classification: Астрофизика космических лучей

Contribution ID: 12

Type: **not specified**

Сопоставление наземных оптических наблюдений SAR-дуги со спутниковыми измерениями во время суббури 15 февраля 2018 г. Анализ события

Friday, August 5, 2022 4:30 PM (10 minutes)

SAR (Stable auroral red) - дуги возникают вследствие перекрытия кольцевого тока с внешней плазмосферой (плазмопаузой), где потоки энергичных ионов нагревают плазмосферные электроны. Возникающий нисходящий поток сверхтепловых электронов вдоль линий магнитного поля увеличивает окружающую электронную температуру на высотах области F2 ионосферы в виде субаврорального пика электронной температуры (Те пика). В результате происходит усиление интенсивности красной линии [OI] в SAR-дуге.

Многолетние исследования субаврорального свечения в ИКФИА показали, что SAR-дуги появляются и/или уярчаются во время фазы расширения суббури. Формирование SAR-дуги начинается в окрестности экваториальной границы диффузного сияния (ДС). В случае длительной суббулевой активности SAR-дуга отделяется от ДС и движется в экваториальном направлении.

ДС вызывается высыпанием низкоэнергичных электронов из околосреднего плазменного слоя (ПС). Уже при среднем уровне магнитной активности граница ПС на ночной стороне располагается вблизи плазмопаузы и, соответственно, экваториальная граница ДС может наблюдаться около ее проекции на высоты ионосферы.

В этой работе ставится задача исследовать связь формирования SAR-дуги с усилением конвекции и инъекцией суббури, а также сопоставить широтное распределение интенсивности свечения в SAR-дуге и электронной температуры, полученной на спутнике SWARM-B. Выполнен анализ события 15 февраля 2018 г. по данным наблюдений камерой всего неба «Keo Sentry» на субавроральной станции Маймага (GMLat 58°, GMLon 202°).

Показано, что усиление магнитосферной конвекции при длительном южном направлении Vz ММП наблюдалось в экваториальном расширении ДС. Отношение интенсивности эмиссий 557.7/630.0 нм в ДС было ~2.5. В окрестности границы ДС в эмиссии 630.0 нм началось формирование SAR-дуги до начала фазы расширения суббури. По скорости экваториального расширения ДС сделана оценка в дипольном приближении электрического поля конвекции E_u утро-вечер как ~0.33 мВ/м на магнитном экваторе. После начала фазы развития суббури продолжалось экваториальное смещение границы ДС, увеличивалась интенсивность красной дуги, происходило расширение и движение дуги через зенит станции на более низкие широты.

Спутник SWARM-B зарегистрировал Те пики на широтах SAR-дуги в двух проходах вблизи меридиана ст. наблюдений. Данные измерений электронной температуры верифицируют наземные наблюдения SAR-дуги во время усиления магнитосферной конвекции и фазы развития суббури. Широтные распределения Те и интенсивности эмиссии 630.0 нм показывают разные механизмы излучения красной линии [OI] в SAR-дуге и ДС.

Работа выполнена в рамках государственного задания (номер госрегистрации № 122011700172-2).

Primary author: Mr ПАРНИКОВ, Станислав Григорьевич (Институт космических исследований и аэронавтики им. Ю.Г. Шафера СО РАН)

Co-authors: Dr ИЕВЕНКО, Игорь (ИКФИА СО РАН); Dr МОРДОВСКОЙ, Петр (ЯНЦ СО РАН)

Presenter: Mr ПАРНИКОВ, Станислав Григорьевич (Институт космических исследований и аэронавтики им. Ю.Г. Шафара СО РАН)

Session Classification: Стендовые доклады

Track Classification: Солнечно-земная физика

Contribution ID: 13

Type: **not specified**

Алгоритм поиска границ аврорального овала по изображениям полярных сияний со спутника image fuv

Thursday, August 4, 2022 5:00 PM (15 minutes)

Разработан алгоритм поиска полярной и экваториальной границ аврорального овала и линии максимума значений по яркости авроральных сияний. Описывается процесс «оцифровки», т.е. извлечения скалярного поля яркости полярных сияний из файлов изображений. Метод апробирован на файлах изображений полярных сияний со спутника IMAGE FUV

Primary author: Mr ПЕНСКИХ, Юрий Владимирович (Институт солнечно-земной физики СО РАН)

Presenter: Mr ПЕНСКИХ, Юрий Владимирович (Институт солнечно-земной физики СО РАН)

Session Classification: Молодежные доклады

Contribution ID: 14

Type: **not specified**

Синтез ионограмм методом расчёта лучевых траекторий радиоволн

Friday, August 5, 2022 2:45 PM (15 minutes)

Ионизированная часть верхней атмосферы Земли, расположенная на высотах примерно от 50 до 1000 км, существенно влияет на распространение радиоволн, навигацию космических аппаратов, на точность позиционирования глобальных навигационных спутниковых систем, также благодаря наличию ионосферы возможна дальняя радиосвязь.

Одним из основных методов экспериментального исследования ионосферы являются данные наземных ионозондов - ионограмм, основанных на методе вертикального зондирования и регистрирующих следы отражений высокочастотных импульсных радиосигналов, от ионосферы. В настоящее время существует мировая сеть ионосферных станций, включающая более 215 ионозондов, каждая из которых генерирует ионограммы с интервалом около 15 минут. Данные этих станций являются эффективным инструментом для исследования вертикальной и горизонтальной структуры ионосферы. Сложной задачей является интерпретация ионограмм, особенно в высокоширотной ионосфере, которая характеризуется сложной структурой. Одним из эффективных методов решения данной задачи является интерпретация ионограмм на основе численного синтеза ионограмм. В настоящее время в свободном доступе программ для численного синтеза нет. Поэтому, настоящая работа посвящена разработке программы для численного синтеза ионограмм.

Primary author: Mr НОЕВ, Алексей Алексеевич (ИКФИА СО РАН, СВФУ)

Co-authors: Dr СТЕПАНОВ, А.Е. (ИКФИА СО РАН); Dr ГОЛОЛОБОВ, А.Ю. (ИКФИА СО РАН, СВФУ)

Presenter: Mr НОЕВ, Алексей Алексеевич (ИКФИА СО РАН, СВФУ)

Session Classification: Молодежные доклады

Contribution ID: 15

Type: **not specified**

Гелиоширотный градиент галактических космических лучей на орбите Земли по данным Якутского спектрографа космических лучей им. А.И. Кузьмина в 1953-2022 гг.

Thursday, August 4, 2022 5:45 PM (15 minutes)

Гелиосферная модуляция галактических космических лучей (ГКЛ) приводит к образованию анизотропного углового распределения, обнаруживающему себя в данных наземной регистрации в виде периодических суточных вариаций интенсивности ГКЛ. Суточная анизотропия ГКЛ имеют зависимость от уровня солнечной активности обнаруживая 11-ти и 22-х летние амплитудно-фазовые колебания. Известно, что такая зависимость определяется основными процессами определяющими такую анизотропию являются: конвекция, диффузия, дрейф, а также наличие радиального и гелиоширотных градиентов плотности галактических космических лучей. На основе теоретически ожидаемых вкладов каждого вышеуказанного процесса в образование суточной анизотропии и данных прямых измерений параметров межпланетной среды удастся определить параметры гелиосферной модуляции ГКЛ. На основе анализа экспериментальных данных комплексом аппаратуры Якутского спектрографа космических лучей им. А.И. Кузьмина определен временной ход гелиоширотного градиента ГКЛ в области энергий 2-300 ГэВ за 1953-2022 гг. Показано, что гелиоширотный градиент обнаруживает зависимость от полярности общего магнитного поля Солнца и, таким образом, подтверждает актуальные представления о дрейфе ГКЛ в гелиосфере.

Работа выполнена в рамках государственного задания (номер госрегистрации № 122011700180-7).

Primary author: Мг ГОЛОЛОБОВ, Петр Юрьевич (ИКФИА СО РАН)

Presenter: Мг ГОЛОЛОБОВ, Петр Юрьевич (ИКФИА СО РАН)

Session Classification: Молодежные доклады

Contribution ID: 16

Type: not specified

Исследования очень низкочастотных (ОНЧ) радиоизлучений в ИКФИА СО РАН

Рассматриваются кратко история развития и результаты исследований очень низкочастотных (ОНЧ) радиоизлучений в ИКФИА начиная с постановки наблюдений в 1961 году в высокоширотном пункте – на станции МГГ в п. Тикси (ныне Геокосмофизическая обсерватория ИКФИА СО РАН).

Источники ОНЧ-излучений имеют очень широкое распространение - регистрируются практически во всех средах. Способность низкочастотных радиоизлучений распространяться на большие расстояния делает их эффективным средством дистанционного мониторинга окружающей среды. Наблюдения ОНЧ-излучений позволяют характеризовать состояние энергичного компонента магнитосферной плазмы. На регистрации электромагнитных сигналов грозовых разрядов основаны различные системы пассивной грозолокации.

Уже первые результаты высокоширотных исследований в Тикси позволили выделить авроральные ОНЧ-излучения на регулярном шумовом фоне (РШФ), имеющим грозовую природу. Спектральные расчеты показали возможность определения областей выхода ОНЧ-излучений из магнитосферы в волновод земля-ионосфера.

Детальное исследование РШФ установило, что его основными источниками являются мировые приэкваториальные грозовые очаги, к которым в летние сезоны добавляются локальные грозы. В вариациях интенсивности РШФ проявляются солнечные и магнитосферные эффекты. В частности, вспышки солнечного рентгеновского излучения приводят к ослаблению уровня РШФ. По результатам исследования этого эффекта в ИКФИА, на основе учета источников РШФ, был разработан метод ретроспективной оценки значений вспышечного потока солнечного рентгена. Также в вариациях интенсивности РШФ были выявлены недельный (максимум в середине недели) и лунный (29,5 суток) циклы.

Всплески ОНЧ-излучения магнитосферно-ионосферного происхождения тоже являются фоном, на котором проявляются магнитосферные процессы, в частности эффекты внезапных начал магнитных бурь SC, высыпания частиц из радиационных поясов, генерация иррегулярных пульсаций P12. Результаты анализа эффектов сопоставлялись с результатами расчетов динамики циклотронной неустойчивости радиационных поясов – основного магнитосферного источника ОНЧ-излучений (численное решение системы квазилинейных уравнений циклотронной неустойчивости). Установлено, что характер эффектов определяется режимом неустойчивости (слабая или сильная питч-угловая диффузия частиц в конус потерь – конус высыпания частиц в атмосферу). Показана возможность выделения (метод выделения) случаев прихода к Земле ударных волн солнечного ветра на фоне других типов разрывных структур ветра. Исследовались также ОНЧ-излучения, спектральные характеристики которых указывают на нелинейный режим их генерации – дискретные и так называемые “линейчатые” излучения. Большой интерес вызывают ОНЧ-излучения, которые связываются с грозовыми явлениями в верхней атмосфере – с оптическими проявлениями в виде “джетов” и “спрайтов”. Такие излучения наблюдаются в краевом низкочастотном (КНЧ) диапазоне (до 3 кГц). По наблюдениям на севере Якутии было выявлено, что с такими “импульсными” КНЧ-излучениями связаны излучения резонансного характера этого же диапазона, в том числе и в виде сетки полос на гармониках основной частоты в диапазоне 100-150 Гц. Возможные резонаторы (волноводы) для этих излучений изучаются.

Primary author: Dr МУЛЛАЯРОВ, Виктор Арсланович (Институт космофизических исследований и аэронауки им. Ю.Г. Шафера СО РАН)

Presenter: Dr МУЛЛАЯРОВ, Виктор Арсланович (Институт космофизических исследований и аэронауки им. Ю.Г. Шафера СО РАН)

Session Classification: Лекции 2

Contribution ID: 17

Type: **not specified**

Итоги первого этапа исследования влияния грозовой активности на возникновение лесных пожаров в Центральной Якутии

Friday, August 5, 2022 3:00 PM (15 minutes)

Ежегодно в Якутии сгорают миллионы гектаров леса, выделяя колоссальные объемы парниковых газов, заметные в масштабах всей планеты, и токсичных веществ, отравляющих жизнь большого количества людей. Одной из основных причин возгорания, наряду с человеческим фактором, является грозовая активность, особенно преобладающая на труднодоступных и малонаселённых территориях. Для оценки количества пожаров, возникших от ударов молний, а также для получения оперативных сведений о местоположениях грозовых разрядов, необходима сеть грозопеленгации, состоящая из большого числа пунктов наблюдений. Существующие на сегодняшний день в Республике системы грозопеленгации, не обладают достаточно высокой эффективностью обнаружения или имеют ограниченный пространственный охват. Как показывает карта горимости территории Якутии за период с 1984 по 2016 гг., исторически наиболее горимые участки - это территории Лено-Виллюйского междуречья и левобережье Алдана, поэтому в рамках проекта Sinet Spark Lab эта территория была выбрана для развёртывания многопунктовой сети грозопеленгации. В работе представлены итоги первого этапа исследования влияния грозовой активности на возникновение лесных пожаров в Центральной Якутии.

Работа выполнена в рамках проекта Sinet Spark Lab.

Primary authors: Ms АЛЕКСЕЕВА, А.В. (Северо-восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова); Mr АПРОСИМОВ, В.Л. (Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова); Mr ДАНИЛОВ, В.М. (Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова); Dr ТАРАБУКИНА, Л.Д. (Институт космофизических исследований и аэронауки им. Ю.Г. Шафера СО РАН); Mr ФОМИН, Н.Ф. (Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова); Mr ТОМШИН, О.А. (Институт космофизических исследований и аэронауки им. Ю.Г. Шафера); Ms ПЕТРОВА, Сандаара Дмитриевна (Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова); Mr СТЕПАНОВ, Т.Д. (Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова)

Presenter: Ms ПЕТРОВА, Сандаара Дмитриевна (Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова)

Session Classification: Молодежные доклады

Track Classification: Приборы и техника эксперимента, прикладные задачи

Contribution ID: 19

Type: **not specified**

Поверхностные электромагнитные волны на слоистой среде «лед-море» в Северном Ледовитом океане

Thursday, August 4, 2022 12:00 PM (30 minutes)

Рассмотрена модель распространения ДВ-СВ радиоволн над импедансными трассами «лед-море» в Арктике.. Показано, что условия распространения радиоволн над структурой «лед-море» при сильно-индуктивном импедансе более благоприятны, чем над чистым морем из-за появления поверхностной электромагнитной волны. Проведен анализ пространственно-частотного изменения импеданса, функции ослабления и уровня поля ледовой трассы. Сущность численных методов заключается в использовании для расчетов электромагнитного поля предложенного набора алгоритмов, карт геоэлектрических разрезов (ГЭР) слоистой подстилающей среды, цифровых карт ледового покровов. Результаты необходимы для оценки распространения ДВ-СВ радиоволн на трассах Северного морского пути.

Primary author: Prof. БАШКУЕВ, Юрий Буддич (Институт физического материаловедения СО РАН (ИФМ СО РАН))

Presenter: Prof. БАШКУЕВ, Юрий Буддич (Институт физического материаловедения СО РАН (ИФМ СО РАН))

Session Classification: Лекции 1

Contribution ID: 20

Type: **not specified**

Продольное развитие широких атмосферных ливней в области энергий выше 10^{16} эВ по данным наблюдений черенковских дифференциальных детекторов

Friday, August 5, 2022 5:20 PM (10 minutes)

Исследование продольного развития широких атмосферных ливней (ШАЛ) на Якутской комплексной установке осуществляется тремя черенковскими дифференциальными детекторами на основе камеры обскура. В работе представлены результаты по данным измерений черенковского излучения в ливнях с энергией выше 10^{16} эВ. Были восстановлены индивидуальные каскадные кривые и сделана оценка глубины максимума развития широких атмосферных ливней X_{\max} . Определены средние глубины максимума развития ШАЛ. Экспериментальные данные сравниваются с расчетными значениями X_{\max} , полученными по моделям адронных взаимодействий типа QGSJETII-03.

Primary author: Mrs МОХНАЧЕВСКАЯ, Валентина Петровна (Институт космофизических исследований и аэронауки им. Ю.Г.Шафера СО РАН)

Presenter: Mrs МОХНАЧЕВСКАЯ, Валентина Петровна (Институт космофизических исследований и аэронауки им. Ю.Г.Шафера СО РАН)

Session Classification: Стендовые доклады

Track Classification: Астрофизика космических лучей

Contribution ID: 21

Type: **not specified**

Первичные результаты исследования вариаций атмосферного метана в Якутии по данным спектрометра TROPOMI

Friday, August 5, 2022 5:10 PM (10 minutes)

Приведены первичные результаты исследования вариаций атмосферного метана в Якутии по данным спутника Sentinel-5P (2018-2021). Была построена карта плотности покрытия территории Якутии данными спектрометра TROPOMI, исходя из которой и данных о лесных горях прибора MODIS были выбраны два тестовых, нетронутых за последнее десятилетие лесными пожарами, участка, а также две изолированные гари и соответствующие им фоновые участки. Проведен предварительный анализ вариаций атмосферного метана на исследуемых участках за период май-сентябрь 2018-2021 гг. На тестовых участках и горях наибольшие значения метана регистрируются в конце теплого сезона, когда происходит наибольшая оттайка вечномёрзлых грунтов. Значения метана над горями повышены по сравнению с соответствующими невозмущенными (фоновыми) участками, что обусловлено воздействием лесных пожаров. Межгодовые вариации метана за исследуемый период показывают некоторую тенденцию к повышению содержания метана в атмосфере.

Primary author: Mr СТАРОДУБЦЕВ, Вадим Сергеевич (Институт космофизических исследований и аэронауки им. Ю. Г. Шафера СО РАН)

Presenter: Mr СТАРОДУБЦЕВ, Вадим Сергеевич (Институт космофизических исследований и аэронауки им. Ю. Г. Шафера СО РАН)

Session Classification: Стендовые доклады

Track Classification: Приборы и техника эксперимента, прикладные задачи

Contribution ID: 22

Type: **not specified**

Статистический анализ количества землетрясений в 23 и 24 солнечных циклах в зависимости от геомагнитной активности и геоэффективных солнечных событий.

Friday, August 5, 2022 5:00 PM (10 minutes)

Исследование солнечно-земных связей (СЗС) является очень важным направлением исследований многих научных специалистов и в настоящее время. Одной из задач направления СЗС является исследование связи между солнечной активностью и литосферными возмущениями – землетрясениями. Существует достаточно обширный ряд публикаций, авторы которых устанавливают наличие связи между геоэффективными солнечными событиями, геомагнитной активностью и сейсмичностью Земли. Поэтому изучение вопроса о влиянии геофизических полей на напряженное состояние земной коры является актуальным для прогноза землетрясений и возможности влияния на сейсмические процессы.

Основной целью работы является статистическое исследование влияния солнечной и геомагнитной активности, а также геоэффективных солнечных событий, на количество землетрясений в зависимости от региона Земли и в различных циклах солнечной активности, а также выявление общих закономерности этого влияния. Были выявлены новые закономерности связи солнечной и геомагнитной активности на вариации количества землетрясений с различными магнитудами и глубиной очага в двух последних циклах солнечной активности. Использованы данные по землетрясениям (магнитуда по Рихтеру, глубина очага) из мирового центра данных USGS Earthquake Hazards Program (<https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/search/>). Количества солнечных пятен (R) и индексов геомагнитной активности Kp и Dst были взяты из мирового центра космических данных SPDF NASA (<https://omniweb.gsfc.nasa.gov/>). Использовались данные по рентгеновским солнечным вспышкам из мирового центра данных SOHO/LASCO HALO CME CATALOG (https://cdaw.gsfc.nasa.gov/CME_list/halo/halo.html).

Статистический анализ связи количества землетрясений магнитудой $M \geq 5$ с солнечной и геомагнитной активностью за период двух солнечных циклов с 1996 по 2018 гг. показал наличие отрицательной корреляции с наибольшими коэффициентами -0.41. Значения коэффициентов антикорреляции меняются в зависимости от глубины очага землетрясения. В большинстве случаев количество сильных землетрясений $M \geq 7.6$ увеличивается на 9 дней после геоэффективных солнечных вспышек, сопровождающихся выбросом коронального вещества Солнца за период двух солнечных циклов с 1996 по 2018 гг. Планетарная геомагнитная активность, выраженная индексами Kp и Dst, имеет максимум за 9-10 дней до момента землетрясения магнитудой $M \geq 5$ за период двух солнечных циклов с 1996 по 2018 гг. Периодические колебания количества землетрясений магнитудой $M \geq 5$ с 1996 по 2018 гг. имеют квазичетырехлетний период в 23 цикле и квазидвухлетний период в 24 цикле. Влияние солнечной активности возможно передается от геоэффективных солнечных вспышек, через межпланетное магнитное поле и магнитосферу Земли на литосферу посредством глобальной циркуляции атмосферы, генерирующей внутренние гравитационные волны, которые могут вызывать причину срыва напряжения в земной коре в зонах литосферных плит.

Primary author: Ms КАРИМОВА, Алина Рустамовна (Национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики)

Presenter: Ms КАРИМОВА, Алина Рустамовна (Национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики)

Session Classification: Стендовые доклады

Track Classification: Солнечно-земная физика

Contribution ID: 23

Type: **not specified**

Изменение эффективной высоты волновода Земля-ионосфера на радиотрассах Хабаровск – Якутск и Австралия –Якутск при регистрации внезапных фазовых аномалий в октябре –ноябре 2021 г

Friday, August 5, 2022 4:50 PM (10 minutes)

В г. Якутске (62,02 N, 129,70 E) проводится регистрация сигналов радионавигационных передатчиков диапазона очень низких частот (ОНЧ: 3-30 кГц). В радиосигналах передатчиков, расположенных вблизи Хабаровска (система РСДН-20, 50,07 N, 136,61 E, частота 11,904 кГц) и на Северо-Западном мысе Австралии NWC (21,81 S, 114,17 E, частота 19,8 кГц) в период рентгеновских вспышек на Солнце с 26 октября по 2 ноября 2021 года зарегистрированы внезапные фазовые аномалии (ВФА). Уменьшение фазовой задержки ОНЧ радиосигнала при ВФА можно трактовать как уменьшение эффективной высоты волновода Земля –нижняя ионосфера. Известно, что при распространении ОНЧ радиосигнала на частоте около 10 кГц в дневных условиях по радиотрассам протяженностью более 2000 км преобладает первая (младшая) мода. На радиотрассе меньшей протяженности Хабаровск –Якутск (1400 км) в дневное время отмечено понижение фазовой задержки при ВФА. Приемник и передатчик находятся в близких часовых поясах, на радиотрассе легко выделить интервал времени без прохождения границы день-ночь. Для описания ВФА радиосигнала 11,904 кГц на радиотрассе Хабаровск –Якутск в дневное время модами высших порядков можно пренебречь. При условии одномодового распространения, использована зависимость изменения эффективной высоты волновода:

(1)

где $\Delta\varphi$ –изменение фазы ОНЧ радиосигнала при ВФА (градусы), R –радиус Земли (км), λ –длина волны (км), d –протяженность радиотрассы (км), h_p –средняя высота ионосферы (70 –74 км). В расчетах значение h_p было принято за 72 км. Радиус Земли определен путем усреднения значений, найденных по широтам соответствующим участкам трассы с разрешением 200 км, используя модель референц-эллипсоида WGS 84.

Методом наименьших квадратов определены коэффициенты линейной зависимости изменения эффективной высоты волновода Земля –ионосфера на радиотрассах Хабаровск –Якутск и NWC –Якутск от логарифма произведения интенсивности потока рентгеновского излучения Солнца P на усредненный вдоль трассы распространения косинус зенитного угла Солнца X .

Линейная зависимость изменения эффективной высоты волновода Земля –ионосфера на радиотрассе Хабаровск –Якутск представлена в виде:

. (2)

При этом коэффициент детерминации $R^2 = 0,89$.

Линейная зависимость изменения эффективной высоты волновода Земля –ионосфера на радиотрассе NWC –Якутск представлена в виде:

. (3)

Коэффициент детерминации $R^2 = 0,78$.

Работа выполнена в рамках государственного задания (номер госрегистрации № 122011700182-1).

Primary author: Mr КОРСАКОВ, Алексей Анатольевич (Институт космофизических исследований и аэронавтики им. Ю.Г. Шафера Сибирского отделения Российской академии наук)

Presenter: Mr КОРСАКОВ, Алексей Анатольевич (Институт космофизических исследований и аэронауки им. Ю.Г. Шафера Сибирского отделения Российской академии наук)

Session Classification: Стендовые доклады

Track Classification: Приборы и техника эксперимента, прикладные задачи

Contribution ID: 24

Type: **not specified**

Обнаружение внутренних гравитационных волн на двух разных высотах по камерам всего неба

Friday, August 5, 2022 3:15 PM (15 minutes)

Внутренние гравитационные волны играют значительную роль в переносе энергии из нижней атмосферы в верхнюю, тем самым влияют на ее химический состав, температурный и динамический режим. Одним из наиболее информативных и эффективных методов исследования горизонтальных параметров волн является визуализация волновых структур в эмиссиях свечения ночного неба камерами всего неба.

Primary author: Ms ПЕРМЯКОВА, Александра Ивановна (Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова)

Presenter: Ms ПЕРМЯКОВА, Александра Ивановна (Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова)

Session Classification: Молодежные доклады

Track Classification: Приборы и техника эксперимента, прикладные задачи

Contribution ID: 25

Type: **not specified**

Аппаратно-программный комплекс гронопеленгационной системы «Алвес»

Thursday, August 4, 2022 3:30 PM (30 minutes)

Значительные вариации амплитудных и фазовых характеристик излучения молниевых разрядов (МР) ограничивают применение однопунктовых методов местоопределения МР. Наибольшее практическое применение для определения координат МР в последние десятилетия получили многопунктовые системы. Чаще всего используются пеленгационные, разностно-дальномерные и гибридные гронопеленгационные системы. В гибридной системе Вайсала для расчета координат МР используются три параметра низкочастотных измерений: пеленг, разность времени прихода сигнала в территориально разнесенные пункты и амплитуда магнитной составляющей ЭМИ МР. Это позволяет рассчитывать координаты МР, используя избыточную информацию только двух датчиков. Гибридный метод определения местоположения МР позволяет увеличить вероятность регистрации МР.

В гронопеленгационной системе TOAsystems.com GLN (Global Lightning Network) используется разностно-дальномерный (гиперболический) метод местоопределения МР. Для получения однозначной оценки о местоположении МР необходимо синхронно регистрировать атмосферники минимум четырьмя датчиками.

В АПК ГПС «Алвес» также используется разностно-дальномерный метод измерения координат грозовых разрядов, в котором рабочим параметром является разность времени прихода ЭМИ МР в территориально разнесенные пункты регистрации. Синхронизация измерений осуществляется по секундной метке навигационных систем GPS и/или Глонасс.

Экспериментальные данные показывают, что гронопеленгационные системы с базовыми расстояниями до 400 км обеспечивают эффективность регистрации молниевых вспышек более 90 %, а отдельных МР — от 50 до 90 %. Для низкочастотной версии ГПCLS_LF Vaisala, где используется гибридный метод расчета координат МР, характерна зависимость случайной ошибки измерений от числа пунктов, участвующих в расчетах. Она изменяется от 0,6 до 5,6 км для разрядов О—З и от 0,7 до 7,5 км для разрядов О—О при уменьшении числа датчиков от 7 до 2. Средние значения разностей широты и долготы, полученные низкочастотной ГПCLS_LF, высокочастотной ГПCLS_HF системами версии Vaisala и низкочастотной ГПС Алвес изменяются от 0,004 до 0,05 по широте и от 0,02 до 0,14 градуса по долготе, СКО разностей широты и долготы, изменяется от 0,17 до 0,24 градуса по широте и от 0,31 до 0,36 градуса по долготе.

Сравнение данных ГПС ТОА и ГПС Алвес показывает, что средние значения разностей по широте и долготе не превышают 0,04 градусов, а СКО соответственно 0,04 и 0,09 градуса или в 4,3 и 3,4 раза меньше, чем у пар ГПCLS_HF — ГПС Алвес и ГПCLS_LF — ГПС Алвес

Гронопеленгационные системы с базовыми расстояниями более 1000 км обеспечивают эффективность регистрации МР до 37 % (GLD360) и от 2 % для токов 10 кА и до 35 % при токах 130 кА (WWLLN). Эффективность Верей-МР разработчиками оценивается в 90 % при отсутствии доступных данных сравнений или расчетов.

В России СКО разности расстояний, измеренных WWLLN и ГПС Алвес, составило 17,3 км, а число разрядов зарегистрированных WWLLN на контрольной площади — $8,5 \pm 9,0$ % от числа ГПС Алвес.

Таким образом, ГПС с малыми базами обладают более высокими точностными и вероятностными характеристиками по сравнению с большебазовыми.

Primary author: Dr СНЕГУРОВ, Александр Викторович (1. Главная геофизическая обсерватория им.А.И.Воейкова, г.Санкт-Петербург 2. ООО «Алвес»)

Presenter: Dr СНЕГУРОВ, Александр Викторович (1. Главная геофизическая обсерватория им.А.И.Воейкова, г.Санкт-Петербург 2. ООО «Алвес»)

Session Classification: Лекции 2

Track Classification: Современные методы радиофизики

Contribution ID: 26

Type: **not specified**

Макроструктура атмосферы и её воздействие на турбулентность распространение миллиметровых и оптических волн

Friday, August 5, 2022 4:40 PM (10 minutes)

В работе обсуждаются вопросы воздействия макроструктурной организации атмосферы на мелкомасштабную турбулентность в приземном слое в атмосферы. Турбулентность, развитая в приземном слое атмосферы, оказывает существенное влияние на параметры оптического излучения и фазовые характеристики миллиметровых волн. Наряду с характеристиками турбулентности для оценки ослабления миллиметрового излучения оцениваются вариации содержания водяного пара в столбе атмосферы на примере места расположения Байкальской астрофизической обсерватории. Для оценок атмосферных параметров, влияющих на излучение, используется реанализ ERA-5.

Исследование было выполнено по теме государственного задания ЛИН СО РАН № 0279-2021-0014 “Исследование роли атмосферных выпадений на водные и наземные экосистемы бассейна озера Байкал, идентификация источников загрязнения атмосферы”

Primary author: Mr ШИХОВЦЕВ, Максим Юрьевич (Лимнологический Институт СО РАН)

Presenter: Mr ШИХОВЦЕВ, Максим Юрьевич (Лимнологический Институт СО РАН)

Session Classification: Стендовые доклады

Track Classification: Приборы и техника эксперимента, прикладные задачи

Contribution ID: 27

Type: **not specified**

Новый тип дневных высокочастотных ОНЧ-излучений в авроральных широтах

Thursday, August 4, 2022 4:00 PM (15 minutes)

Представлен неизвестный ранее тип высокочастотных (выше 5 кГц) дискретных ОНЧ излучений, обнаруженный в финской obs. Каннуслехто (L~5.5, экваториальная гирочастота электронов ~5.4 кГц), а затем и в российской obs. Ловозеро, после подавления интенсивных атмосфериков. Излучения наблюдаются в дневное время в магнитно-спокойных условиях и могут продолжаться часами в виде серий отдельных коротких (от одной до нескольких мин) дискретных широкополосных сигналов на частотах выше 5-6 кГц, т.е. выше экваториальной гирочастоты электронов на L-оболочке, соответствующей точке наблюдения, что свидетельствует об их неканализированном распространении. Показано многообразие динамических спектров излучений, среди которых выделяется на два основных типа, отличающихся формой спектра и геомагнитными условиями их генерации. Первый тип, более широкополосный и наблюдаемый в более спокойных геомагнитных условиях на частотах ниже 7-8 кГц с резким началом на всех частотах, был назван "triggered-like" излучением. Второй тип, наблюдаемый в умеренно возмущенных условиях, и более узкополосный на частотах выше 7-8 кГц с динамическим спектром, напоминающим штриховую линию, был назван "dash-like" излучением. Высказано предположение о генерации этих волн внутри плазмосферы, т.е. на значительно более низких L-оболочках, чем точка их регистрации.

Работа выполнена в рамках государственного задания ИФЗ и при поддержке Гранта Академии Наук Финляндии № 308501

Primary authors: Dr КЛЕЙМЕНОВА, Наталья Георгиевна (Институт физики Земли им О.Ю. Шмидта РАН); МАННИНЕН, Ю. (Геофизическая Обсерватория Соданкюля)

Presenter: Dr КЛЕЙМЕНОВА, Наталья Георгиевна (Институт физики Земли им О.Ю. Шмидта РАН)

Session Classification: Лекции 2

Track Classification: Современные методы радиофизики

Contribution ID: 28

Type: **not specified**

Исследование магнитосферных ОНЧ-излучений по данным наземных измерений на территории Якутии во время геомагнитной активности

Thursday, August 4, 2022 5:30 PM (15 minutes)

Целью данной работы является изучение и сравнение магнитосферных явлений в ОНЧ (очень низкие частоты) диапазоне, происходящих в спокойное время и в момент геомагнитной возмущенности. Наблюдения магнитосферных ОНЧ-излучений проводились с помощью наземной регистрации в диапазоне до 20 кГц в рамках глобальной сети мониторинга свистящих атмосфериков AWDANET. Во время наблюдений за динамическими спектрами 10–11 декабря 2018 года были зарегистрированы: единичные ОНЧ свистящие атмосферерики, в ночное время твики и редкие индуцированные ОНЧ хоры. На момент активных геомагнитных возмущений 13–14 марта 2022 года в ОНЧ-спектрах наблюдались явления различных вариаций и интенсивностей: узкополосные, широкополосные и квазипериодические шипения, ОНЧ хоровые излучения, индуцированные триггерные излучения и другие типы излучений. Мониторинг характеристик магнитосферной плазмы наземными методами является актуальной задачей и в настоящее время.

Работа выполнена в рамках государственного задания (номер госрегистрации № 122011700182-1).

Primary authors: Mr ЕФИМОВ, Олег Васильевич (Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова); Dr КАРИМОВ, Р.Р. (Институт космофизических исследований и аэронауки им. Ю.Г. Шафера СО РАН)

Presenter: Mr ЕФИМОВ, Олег Васильевич (Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова)

Session Classification: Молодежные доклады

Track Classification: Современные методы радиофизики

Contribution ID: 29

Type: **not specified**

Дистанционный мониторинг магнитосферы с помощью наземной регистрации ОНЧ-излучения на радиофизическом полигоне «Ойбенкель» ИКФИА СО РАН

Friday, August 5, 2022 11:30 AM (30 minutes)

В августе 2018 году на радиофизическом полигоне “Ойбенкель” ИКФИА СО РАН был установлен и запущен пункт AWDANET (Наземная глобальная система автоматического обнаружения и анализа вистлеров), в рамках международного соглашения о научном сотрудничестве между Институтом космических исследований и аэронавтики им. Ю.Г.Шафера СО РАН (Россия) и Отделом космических исследований кафедры геофизики и космических наук Этвишского университета (Венгрия), установлено оборудование и начата непрерывная регистрация электромагнитного излучения в диапазоне до 20 кГц.

В рамках исследований динамики магнитосферной плазмы, наземная глобальная система AWDANET является инструментом для поддержки проводимых и планируемых космических исследований динамики магнитосферной плазмы с помощью различных научно-исследовательских спутников. Используя статистические и алгоритмические методы выделения из регистрируемых данных формы свистящих атмосфериков, и их последующего анализа, определяются следующие основные параметры магнитосферной плазмы: дата и время события, значение L-оболочки магнитосферных координат, электронная концентрация в экваториальной области магнитосферы для данной L-координаты, полное электронное содержание магнитной трубки, траектории пути распространения свистящих атмосфериков и многое другое.

Регистрация ОНЧ-излучения до 20 кГц в рамках системы AWDANET позволяет также проводить дистанционный мониторинг естественных источников плазмы в исследуемом диапазоне во время спокойной и возмущенной магнитосфере. Данная задача является актуальной задачей в мировом научном сообществе и в настоящее время, как на фундаментальном, так и на прикладном уровнях. При этом важность наземных косвенных методов наблюдений возрастает при одновременных с ними прямых измерениях характеристик магнитосферной плазмы с помощью аппаратуры, установленной на исследовательских спутниках, для измерения электромагнитных излучений и плотности магнитосферных частиц различных энергии и состава.

Работа выполнена в рамках государственного задания (номер госрегистрации № 122011700182-1).

Primary author: Др КАРИМОВ, Рустам Рамильевич (Институт космических исследований и аэронавтики им. Ю.Г. Шафера СО РАН)

Presenter: Др КАРИМОВ, Рустам Рамильевич (Институт космических исследований и аэронавтики им. Ю.Г. Шафера СО РАН)

Session Classification: Лекции 2

Track Classification: Современные методы радиофизики

Contribution ID: 30

Type: **not specified**

Исследование грозовой активности с помощью акустических методов на радиофизическом полигоне «Ойбенкель» ИКФИА СО РАН

Friday, August 5, 2022 5:30 PM (10 minutes)

В настоящее время в мире широко используются пассивные радиотехнические наземные многопунктовые дорогостоящие системы определения местоположения молний с разнесенными опорными пунктами на расстояниях от сотен до нескольких тысяч километров. Точность таких систем составляет от километра до десятков километров, и зависит от аппаратурных и метеорологических параметров, а также от условий распространения электромагнитных сигналов от молний в волноводе «Земля-ионосфера». Основной целью работы являлось определение местоположения молний с помощью акустической системы регистрации грома в ближней зоне до 20 километров на основе недорогих активных микрофонов.

В результате выполненных работ было получено: создана акустическая система для определения местоположения молний на основе динамических микрофонов, АЦП LCard E14-440 и программного обеспечения LGraph2; создан алгоритм определения расстояния и азимута до источника звука грома основного удара; определены местоположения молний, тип грозовых разрядов и построена карта местоположения зарегистрированных молний в окрестности радиофизического полигона «Ойбенкель» ИКФИА СО РАН во время ближней грозы 24 июня 2020.

Primary authors: Dr ТОРОПОВ, А.А. (Институт космофизических исследований и аэронауки им. Ю.Г. Шафера СО РАН); Dr КАРИМОВ, Рустам Рамильевич (Институт космофизических исследований и аэронауки им. Ю.Г. Шафера СО РАН); Ms КАРИМОВА, Р.Р. (МОБУ «Якутский городской лицей»)

Presenter: Dr КАРИМОВ, Рустам Рамильевич (Институт космофизических исследований и аэронауки им. Ю.Г. Шафера СО РАН)

Session Classification: Стендовые доклады

Track Classification: Современные методы радиофизики

Contribution ID: 31

Type: **not specified**

Исследование пространственно-временных особенностей полного электронного содержания высокоширотной ионосферы

Friday, August 5, 2022 3:30 PM (15 minutes)

В современном мире глобальные навигационные спутниковые системы (ГНСС) широко используются в военных и гражданских целях. Однако, распространяясь сквозь атмосферу Земли навигационные сигналы подвергаются задержке, что приводит к ошибкам позиционирования. Особенно это проявляется сильно в высоких широтах, где структура ионосферы сложна и неоднородна. В свою очередь данные ГНСС позволяют получать пространственное распределение ПЭС с высоким пространственным и временным разрешением. Этот подход широко применяется для исследования структуры и динамики ионосферы Земли.

В данной работе проведено исследование зависимости пространственно-временного распределения полного электронного содержания (ПЭС) высокоширотной ионосферы от мирового времени (UT-контроль) по данным ГНСС. Построены глобальные карты ПЭС для 27 марта, 20 июня и 25 декабря 2015 г. в разные моменты мирового времени. Проведен анализ построенных глобальных карт в разные сезоны. Показано, что UT-контроль, обусловленный несовпадением географического и геомагнитного полюсов, хорошо прослеживается в глобальных картах ПЭС. Наблюдается зависимость ПЭС от UT в зимние и равноденственные сезоны. Летом UT-контроль проявляется слабо.

Primary author: Mr ТЕЛЕНКОВ, Григорий Сергеевич (1. Институт космических исследований и аэронавтики им. Ю.Г. Шафера СО РАН 2. Северо-Восточный Федеральный Университет)

Co-author: Dr ГОЛОЛОБОВ, А.Ю. (1. Институт космических исследований и аэронавтики им. Ю.Г. Шафера СО РАН 2. Северо-Восточный Федеральный Университет)

Presenter: Mr ТЕЛЕНКОВ, Григорий Сергеевич (1. Институт космических исследований и аэронавтики им. Ю.Г. Шафера СО РАН 2. Северо-Восточный Федеральный Университет)

Session Classification: Молодежные доклады

Track Classification: Солнечно-земная физика

Contribution ID: 32

Type: **not specified**

Исследование средней атмосферы рэлеевским лидаром в Якутии

Friday, August 5, 2022 3:45 PM (15 minutes)

В статье представлены основные характеристики лидара, приведены полученные на нем данные по коэффициенту аэрозольного рассеяния и температуре атмосферного слоя (25-60 км) с 2005 по 2017 год. В ходе зондирований в 2012 году наблюдалось нетипичное наполнение стратосферного аэрозоля на различных высотных уровнях, мы это связываем с протонными вспышками на солнце 23 января и 7 марта 2012 года, также 2013 году был зафиксирован аэрозольный слой от Челябинского метеорита. Исследуется поведение температуры стратосферы, во время внезапных стратосферных потеплений (ВСП), наблюдавшихся в зимний период над Якутском. Рассмотрены особенности формирования и распада ВСП около Якутска и их зависимость от фаз квазидвухлетних колебаний (КДК) экваториального среднего зонального ветра, и индекса Niño3.4 SST. А также влияние ВСП на интенсивность мюонной компоненты вторичных космических лучей. Описан случай прохождения ВГВ зарегистрированный лидаром и камерой всего неба.

Primary authors: Др НИКОЛАШКИН, Семен Викторович (Институт космофизических исследований и аэронавтики им. Ю.Г.Шафера СО РАН); Мг ТИТОВ, Семен Вячеславович (Институт космофизических исследований и аэронавтики им. Ю.Г. Шафера СО РАН)

Presenter: Мг ТИТОВ, Семен Вячеславович (Институт космофизических исследований и аэронавтики им. Ю.Г. Шафера СО РАН)

Session Classification: Молодежные доклады

Track Classification: Приборы и техника эксперимента, прикладные задачи

Contribution ID: 33

Type: **not specified**

Об Институте космофизических исследований и аэронавтики им. Ю.Г. Шафера СО РАН

Thursday, August 4, 2022 10:30 AM (15 minutes)

Приводятся сведения об истории создания ИКФИА СО РАН, направлениях работы, научно-исследовательской структуре в настоящее время, описываются важнейшие результаты, полученные в институте.

Primary author: Др БОНДАРЬ, Елена Дмитриевна (Институт космофизических исследований и аэронавтики им. Ю.Г. Шафера)

Presenter: Др БОНДАРЬ, Елена Дмитриевна (Институт космофизических исследований и аэронавтики им. Ю.Г. Шафера)

Session Classification: Лекции 1

Contribution ID: 34

Type: **not specified**

Кластерный анализ и его методы для определения грозовых областей

Thursday, August 4, 2022 2:30 PM (30 minutes)

Результатом применения кластерного анализа для мест удара и времени возникновения грозовых разрядов является статистическое описание характеристик активных ячеек грозовых облаков. Разработан метод построения модели грозового очага в виде кластера, объединяющего грозовые разряды. Алгоритм реализован в виде программного комплекса. С помощью разработанного программного комплекса получены характеристики грозовых очагов в западной Якутии и в нескольких тайфунах 2016 и 2019 гг.

Primary author: Др ШАБАГАНОВА, Светлана Николаевна (Политехнический институт (филиал) СВФУ в г. Мирном)

Presenter: Др ШАБАГАНОВА, Светлана Николаевна (Политехнический институт (филиал) СВФУ в г. Мирном)

Session Classification: Лекции 2

Contribution ID: 35

Type: **not specified**

Исследование атмосферного электрического поля в Якутии на сети станций меридиональной цепочки и экспедиционных измерениях

Thursday, August 4, 2022 3:00 PM (30 minutes)

Исследование атмосферного электрического поля в Якутии на сети станций меридиональной цепочки и экспедиционных измерениях

Primary author: Dr ТОРОПОВ, Анатолий Анатольевич (Институт космофизических исследований и аэронауки им. Ю.Г. Шафера)

Presenter: Dr ТОРОПОВ, Анатолий Анатольевич (Институт космофизических исследований и аэронауки им. Ю.Г. Шафера)

Session Classification: Лекции 2

Contribution ID: 36

Type: **not specified**

Проявление межпланетных возмущений в наземных экосистемах

Thursday, August 4, 2022 4:15 PM (30 minutes)

Проявление межпланетных возмущений в наземных экосистемах

Primary author: Др ШАДРИНА, Людмила Панкратьевна (Академия наук Республики Саха (Якутия))

Presenter: Др ШАДРИНА, Людмила Панкратьевна (Академия наук Республики Саха (Якутия))

Session Classification: Лекции 2

Contribution ID: 37

Type: **not specified**

Приветственное слово

Thursday, August 4, 2022 10:00 AM (5 minutes)

Primary author: Prof. ЛЕБЕДЕВ, Михаил Петрович (ФИЦ Якутский научный центр СО РАН)

Presenter: Prof. ЛЕБЕДЕВ, Михаил Петрович (ФИЦ Якутский научный центр СО РАН)

Session Classification: Открытие Школы

Contribution ID: 38

Type: **not specified**

Приветственное слово

Thursday, August 4, 2022 10:05 AM (20 minutes)

Primary author: Prof. КРЫМСКИЙ, Гермоген Филиппович (Институт космофизических исследований и аэронауки им. Ю.Г. Шафера СО РАН)

Presenter: Prof. КРЫМСКИЙ, Гермоген Филиппович (Институт космофизических исследований и аэронауки им. Ю.Г. Шафера СО РАН)

Session Classification: Открытие Школы