

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
Институт космических исследований

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО  
ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА**

Сборник научных статей

**Выпуск 5**

**Том I**

Москва  
ООО «Азбука-2000»  
2008

Научные редакторы:  
академик, вице-президент РАН Н.П. Лаверов,  
доктор технических наук Е.А. Лупян,  
кандидат физико-математических наук О.Ю. Лаврова

Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса: Физические основы, методы и технологии мониторинга окружающей среды, потенциально опасных явлений и объектов. Сборник научных статей. Выпуск 5. Том I. – М.: ООО «Азбука-2000», 2008. – 575 с.

Сборник содержит научные статьи, подготовленные на основе материалов Пятой открытой Всероссийской конференции «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса: Физические основы, методы и технологии мониторинга окружающей среды, потенциально опасных явлений и объектов». Конференция проходила в Москве, в Институте космических исследований Российской академии наук с 12 по 16 ноября 2007 г. В сборнике представлены статьи специалистов из более 100 институтов и организаций, активно ведущих разработку новых методов и систем дистанционного зондирования Земли.

Для специалистов в области исследований Земли из космоса, создания систем мониторинга, изучения и моделирования природных и антропогенных объектов.

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ПРЕДИСЛОВИЕ</b> .....	8
<b>МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ ОБРАБОТКИ СПУТНИКОВЫХ ДАННЫХ</b>	
<i>Арумов Г.П., Бухарин А.В.</i> <b>Проблема неопределенностей при экспериментальном определении угловой геометрии ореола от плоской волны в рассеивающей среде</b> .....	19
<i>Балашов И.В., Бурцев М.А., Ефремов В.Ю., Лурия Е.А., Прошин А.А., Толтин В.А.</i> <b>Построение архивов результатов обработки спутниковых данных для систем динамического формирования производных информационных продуктов</b> .....	26
<i>Балтер Б.М., Балтер Д.Б., Егоров В.В., Ильин А.А., Калинин А.П., Орлов А.Г., Родионов И.Д.</i> <b>Кластеризация почвенно-растительных объектов с помощью нейросетевого алгоритма Кохонена</b> .....	32
<i>Балтер Б.М., Воронцов Д.В., Егоров В.В., Ильин А.А., Калинин А.П., Орлов А.Г., Родионов И.Д., Родионова И.П.</i> <b>Оценка точности распознавания почвенно-растительных объектов по данным гиперспектрального зондирования и сканера ИСЗ QuickBird</b> .....	40
<i>Бойков А.М., Корниенко С.Г.</i> <b>Региональные алгоритмы коррекции данных тепловой космической съёмки в условиях горно-равнинной местности на примере Дагестана</b> .....	49
<i>Галеев А.А., Барталев С.А., Еришов Д.В., Крашенинникова Ю.С., Лурия Е.А., Мазуров А.А.</i> <b>Построение адаптивного алгоритма детектирования пожаров</b> .....	58
<i>Гомозов О.А., Еремеев В.В., Кузнецов А.Е., Лось В.В., Пресняков О.А., Соловьева К.К.</i> <b>Алгоритмы и технологии обработки информации от КА «Ресурс-ДК»</b> .....	69
<i>Гришин В.А.</i> <b>Оптимизация состава спектральных коэффициентов базиса преобразования Адамара для решения задач установления соответствия изображений</b> .....	77
<i>Дмитриев А.В., Дмитриев В.В.</i> <b>Корреляция динамики снеготаяния и содержания пылевых веществ в снегу вокруг г. Омска</b> .....	84
<i>Дмитриев А.В., Дмитриев В.В.</i> <b>Прослеживание корреляции динамики NDVI в сравнении с зоной выпадения аэрозолей</b> .....	92
<i>Захарова Л.Н.</i> <b>Использование интерферометрической когерентности по данным полнополяриметрического PCA для классификации земных покровов</b> .....	96
<i>Златопольский А.А.</i> <b>Методика измерения ориентационных характеристик данных дистанционного зондирования (технология LESSA)</b> .....	102
<i>Kancheva R., Petkov D., Georgiev G., Borisova D., Savorskiy V.P., Smirnov M.T., Tishchenko Yu.G.</i> <b>Ground Measurements in Remote Sensing</b> .....	113
<i>Козеев В.А., Козеев Д.В.</i> <b>К вопросу о правомерности применения теории Ми при проведении атмосферной коррекции спутниковых многозональных изображений</b> .....	117
<i>Козлов Е.М.</i> <b>О дифференциации компонентного состава САП на основе спектрального подхода по спектральным измерениям в оптическом диапазоне длин волн в международном эксперименте Карибо-88</b> .....	126

<i>Козлов В.И., Каримов Р.Р., Муллаяров В.А.</i> <b>Использование GPS для синхронизации регистрации ОНЧ-сигналов</b> .....	132
<i>Матвеев А.М., Мазуров А.А.</i> <b>Автоматизированная система подготовки спутниковых данных для создания базовых информационных продуктов</b> .....	138
<i>Музылев Е.Л., Успенский А.Б., Старцева З.П., Волкова Е.В., Кухарский А.В.</i> <b>Определение характеристик подстилающей поверхности по данным радиометров AVHRR и MODIS и их использование</b> .....	142
<i>Новикова Н.Н., Пахомов Л.А., Феоктистов А.А., Захаров А.И., Денисов П.В.</i> <b>Международные проекты DEMOSSS и MONRUK. Развитие работ, начатых в рамках международных проектов OSCSAR и ERUNET</b> .....	155
<i>Носенко О.А., Носенко Г.А.</i> <b>Особенности поведения радиояркостных температур SSM/I в субполярных регионах России в течение зимы 2006/2007 гг.</b> .....	160
<i>Сушкевич Т.А.</i> <b>О пионерских работах по математическому моделированию радиационного поля Земли при освоении космоса</b> .....	165
<i>Шелестов А.Ю., Скакун С.В., Тищенко Ю.Г.</i> <b>Комплексирование радиолокационных данных для решения задач спутникового мониторинга</b> .....	181
<i>Яцевич С.Е., Иванов В.К., Ефимов В.Б., Цымбал В.Н., Пащенко Р.Э.</i> <b>Фрактальный анализ изображений морских льдов</b> .....	189
<i>Яцевич С.Е., Иванов В.К., Пащенко Р.Э.</i> <b>Обработка радиолокационных изображений сельскохозяйственных полей с использованием фрактального анализа</b> .....	194

## **ВОПРОСЫ СОЗДАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИБОРОВ И СИСТЕМ ДЛЯ СПУТНИКОВОГО МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

<i>Алексеев К.Б., Малявин А.А., Шадян А.В.</i> <b>Экстенсивное управление ориентацией околоземного спутника на основе нечеткой логики</b> .....	203
<i>Арманд А.Н., Смирнов М.Т., Тищенко Ю.Г.</i> <b>Научная аппаратура на российском сегменте Международной космической станции для изучения природных ресурсов Земли и экологического мониторинга</b> .....	211
<i>Арманд А.Н., Тищенко Ю.Г., Аблязов В.С., Халдин А.А.</i> <b>Спутниковые СВЧ радиометры дециметрового диапазона</b> .....	214
<i>Балтер Б.М., Балтер Д.Б., Егоров В.В., Калинин А.П., Котцов В.А., Орлов А.Г., Родионов И.Д., Стальная М.В.</i> <b>Имитационное моделирование гиперспектральных изображений земной поверхности: методика и результаты</b> .....	219
<i>Баскаков А.И., Егоров В.В.</i> <b>Перспективный высокоточный спутниковый альтиметр</b> .....	225
<i>Белов А.А., Калинин А.П., Орлов А.Г., Федунин Е.Ю.</i> <b>Бортовая распределенная вычислительная система для обработки гиперспектральных данных</b> .....	229
<i>Беляев Б.И., Беляев Ю.В., Веллер В.В., Катковский Л.В., Казак А.А., Курикина Т.М., Сосенко В.А., Роговец А.В., Хвалей С.В.</i> <b>Аппаратно-программный комплекс АСК-ЧС для авиационного мониторинга зон чрезвычайных ситуаций</b> .....	235

<i>Болдырев В.В., Горобец Н.Н., Ильгасов П.А., Никитин О.В., Панцов В.Ю., Прохоров Ю.Н., Стрельников Н.И., Стрельцов А.М., Черный И.В., Чернявский Г.М., Яковлев В.В.</i> <b>Спутниковый микроволновый сканер/зондировщик МТВЗА-ГЯ</b> .....	243
<i>Ваваев М.В., Ваваев В.А.</i> <b>Энергетическая градуировка измерительных видеосистем</b> .....	249
<i>Городецкий А.К.</i> <b>Спектрально-угловая методика зондирования системы «атмосфера-поверхность» в ИК диапазоне спектра</b> .....	254
<i>Жуков Б.С., Василейский А.С., Жуков С.Б., Зиман Я.Л., Полянский И.В., Бекренев О.В., Пермитина Л.И.</i> <b>Предварительная обработка видеоданных КМСС с КА «Метеор-М»</b> .....	260
<i>Золотарев В.В., Назиров Р.Р.</i> <b>Сверхнадёжное исправление ошибок на основе МПД алгоритмов для баз данных систем ДЗЗ</b> .....	267
<i>Кислицкий М.И.</i> <b>Космическая система радиолокационного мониторинга «Север»</b> .....	273
<i>Орлов А.Г., Егоров В.В., Калинин А.П., Родионов И.Д.</i> <b>Авиационный гиперспектрометр: архитектура и методика расчета элементов</b> .....	280
<i>Панфилов А.С., Бурдакин А.А., Иванов В.С., Крутиков В.Н., Лисянский Б.Е., Морозова С.П., Огарев С.А., Павлович М.Н., Самойлов М.Л., Хлевной Б.Б., Саприцкий В.И.</i> <b>Работы ВНИИОФИ в области метрологического обеспечения радиометрической калибровки и полетного контроля стабильности оптической аппаратуры наблюдения Земли</b> .....	288
<i>Полетаев А.М.</i> <b>Информационный анализ и синтез космических систем дистанционного зондирования Земли</b> .....	295
<i>Полетаев А.М.</i> <b>Стандартизация радиолокационных данных дистанционного зондирования Земли как процедура описания показателей их информативности</b> .....	303
<i>Романов А.Я.</i> <b>Исследование точностных характеристик RPC-полиномов при обработке информации КА «Ресурс-ДК1»</b> .....	311
<i>Сушкевич Т.А.</i> <b>К истории первого научного эксперимента по дистанционному зондированию Земли на пилотируемом космическом корабле</b> .....	315

## **СПУТНИКОВЫЕ МЕТОДЫ В ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКЕ**

<i>Борисова Д.С., Банушев Б.С., Илиев И.Ц.</i> <b>Анализ спектральных характеристик гранитов Болгарии</b> .....	325
<i>Булаева Н.М., Магомедов Б.И., Халилов А.Г., Магомедмирзоев Н.М., Османов Р.Ш.</i> <b>Мониторинг современных движений земной коры на территории Дагестана</b> .....	330
<i>Вилор Н.В., А.В. Ключевский А.В., Демьянович В.М., Русанов В.А., Тацилин С.А., Шарпинский Д.Ю.</i> <b>Распределение и колебательные свойства уходящего поверхностного ИК потока разломов в корреляционных соотношениях с сейсмологическими параметрами</b> .....	337
<i>Горный В.И., Крицук С.Г., Латыпов И.Ш., Тронин А.А.</i> <b>Количественная оценка перспектив нефтегазоносности территорий на основе комплексной обработки материалов космических и геофизических съемок</b> .....	349
<i>Латтева Е.М., Латтева Н.И.</i> <b>Графическое отображение геодинамики рифтогенных структур по дистанционным материалам</b> .....	356

<i>Люшвин П.В., Никитин П.А., Казанкова Э.Р.</i> <b>Спектральные характеристики сейсмогенных облаков</b> .....	363
<i>Мельников Д.В.</i> <b>Применение данных OMI/Aura для задач мониторинга извержений вулканов Камчатки</b> .....	371
<i>Платэ А.Н., Веселовский А.В.</i> <b>Географическая информационная система для оценки активности вулканов</b> .....	376
<i>Полякова О.Н., Тихонов В.В., Дзарданов А.Л., Боярский Д.А., Гольцман Г.Н.</i> <b>Определение диэлектрические характеристики рудных минералов в диапазоне частот 10-40 ГГц</b> .....	379
<i>Серокуров Ю.Н., Калмыков В.Д., Громцев К.В.</i> <b>Опыт использования дистанционной информации при оценке золотосодержащего потенциала Восточных Саян</b> .....	386
<i>Скрипачев В.О., Тертышников А.В.</i> <b>Вариации баллистического коэффициента КА в ОКП в периоды подготовки сильных землетрясений</b> .....	391
<i>Цветков Ю.П., Филиппов С.В., Брехов О.М., Черников С.П., Тейменсон Е.М., Николаев Н.С., Крапивный А.В., Иванов А.А., Пчелкин А.В.</i> <b>Аэростатные градиентные магнитные съемки в стратосфере для диагностики глубинного строения земной коры в полярных областях Земли</b> .....	396

## **ДИСТАНЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ АТМОСФЕРНЫХ И КЛИМАТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

<i>Архипкин О.О., Руткевич Б.П., Руткевич П.Б.</i> <b>Стационарная модель тропического циклона в безграничном океане</b> .....	405
<i>Астафьева Н.М., Раев М.Д., Комарова Н.Ю.</i> <b>Региональная неоднородность климатических изменений</b> .....	410
<i>Бухаров М.В., Говоров Д.В.</i> <b>Анализ соответствия между результатами автоматизированной метеорологической дешифровки информации с геостационарного спутника и данными МРЛ</b> .....	419
<i>Бухаров М.В., Миронова Н.С., Сизенова Е.А.</i> <b>Анализ статистики соответствия между результатами автоматизированного распознавания осадков и гроз по информации с геостационарных спутников и наземными данными об этих явлениях</b> .....	424
<i>Вишератин К.Н., Васильев В.И., Сизов Н.И.</i> <b>11-летняя цикличность в общем содержании озона</b> .....	429
<i>Волкова Е.В.</i> <b>Детектирование зон обледенения в облачном слое по информации с полярно-орбитального МИСЗ серии NOAA в умеренных широтах в светлое время суток</b> .....	435
<i>Волкова Е.В., Успенский А.Б.</i> <b>Оценки параметров облачного покрова в светлое время суток по данным геостационарного метеоспутника METEOSAT-8</b> .....	441
<i>Голицын Г.С., Руткевич Б.П., Руткевич П.Б.</i> <b>Аналитическая модель верхней границы облачности</b> .....	451
<i>Головкин В.А., Кондратин Т.В.</i> <b>Физическая модель и статистическая ансамблевая оценка рисков ураганов по данным космических наблюдений</b> .....	457

<i>Гранков А.Г., Мильшин А.А.</i> <b>Анализ роли водяного пара как характеристики теплового взаимодействия океана и атмосферы</b> .....	465
<i>Заволженский М.В., Руткевич Б.П.</i> <b>Формирование хобота смерча из материнского облака</b> .....	472
<i>Козлов В.И., Соловьев В.С.</i> <b>Изменение облачности Северной Азии в зависимости от вариаций интенсивности космических лучей</b> .....	478
<i>Крамчанинова Е.К., Нерушев А.Ф.</i> <b>Определение турбулентных характеристик в зонах опасных атмосферных явлений по спутниковым данным</b> .....	484
<i>Мельникова И.Н.</i> <b>Пределы применимости теории рассеяния при расчетах в облаке</b> .....	491
<i>Мельникова И.Н., Мурина Т.А., Мазепя И.А., Гаранина И.С.</i> <b>Сравнительная оценка влияния молекулярного рассеяния и общего содержания озона в атмосфере на характеристики УФ-радиации</b> .....	497
<i>Онищенко О.Г., Астафьева Н.М.</i> <b>Структура и эволюция цепочек вихрей синоптического масштаба, формирующихся в зональном ветре в атмосфере Земли</b> .....	506
<i>Руткевич П.Б., Руткевич П.П.</i> <b>Гидродинамическая неустойчивость, обусловленная вращением и вязкостью</b> .....	515
<i>Хайруллина Г.Р., Астафьева Н.М.</i> <b>Построение «диаграммы переноса» для изучения полярного переноса влаги в атмосфере над Мировым океаном по данным спутникового мониторинга</b> .....	521
<i>Шарков Е.А., Ким Г.А., Покровская И.В.</i> <b>Эволюция и энергетические особенности тропического циклона GONU с использованием метода «слияния» разномасштабных дистанционных данных</b> .....	530

## **СПУТНИКОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ИОНОСФЕРЫ**

<i>Белов А.С., Марков Г.А., Фролов В.Л., Рапопорт В.О., Парро М., Ритвельд М.</i> <b>Возмущения внешней ионосферы Земли мощным КВ радиоизлучением нагревного стенда EISCAT</b> .....	539
<i>Ерохин Н.С., Зольникова Н.Н., Михайловская Л.А.</i> <b>Малопараметрическая модель сезонного хода регионального циклогенеза</b> .....	546
<i>Новиков А.В., Романов А.А., Романов А.А.</i> <b>Исследование пространственного распределения ПЭС над территорией России по данным радиопросвечивания атмосферы сигналами ГЛОНАСС/GPS</b> .....	550
<i>Романов А.А., Трусов С.В., Романов А.А., Новиков А.В., Крючков В.Г.</i> <b>Результаты томографической реконструкции вертикального распределения электронной концентрации ионосферы в дальневосточном регионе России по спутниковым данным</b> .....	554
<i>Смирнов В.М., Смирнова Е.В.</i> <b>Реконструкция пространственно-временной структуры ионосферы по данным спутниковых наблюдений</b> .....	561
<i>Черниговская М.А., Шарков Е.А., Куркин В.И., Орлов И.И., Покровская И.В.</i> <b>Исследование временных вариаций ионосферных параметров в регионе Сибири и Дальнего Востока</b> .....	567