

УДК
491636

Покровский О.М.

**Композиция
наблюдений
атмосферы
и океана**



ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	3
Список условных обозначений.....	5
Введение.....	9
1. Общие положения.....	9
2. Состояние проблемы.....	13
3. Выбранное направление исследований.....	16
4. Перечень решаемых задач.....	18
5. Методика исследований.....	19
Глава 1. Физические основы и постановка обратных задач дистанционного зондирования.....	22
1.1. Формы уравнения переноса радиации, используемые в задачах дистанционного зондирования.....	22
1.2. Обратные задачи для коротковолнового диапазона.....	25
1.3. Обратные задачи для длинноволнового диапазона.....	29
1.4. Оптическая модель, связывающая определяемые параметры поверхности Земли и радиометрические характеристики, регистрируемые на борту ИСЗ.....	35
Глава 2. Математические основы решения обратных задач дистанционного зондирования и методы четырехмерного анализа данных наблюдений.....	40
2.1. Математическая методология решения обратных задач дистанционного зондирования.....	41
2.1.1. Математическая постановка решения обратной задачи.....	41
2.1.2. Статистическая регуляризация решения конечномерной задачи.....	44
2.2. Характеристики информативности и оптимизация схемы дистанционных измерений.....	48
2.2.1. Характеристики информативности дистанционных измерений.....	49
2.2.2. Оптимизация схемы измерений в однокомпонентной задаче.....	52
2.2.3. Методы решения многокомпонентных обратных задач.....	56
2.2.4. Оптимизация схемы измерений в многокомпонентной задаче.....	58

2.3. Схемы статистического объективного анализа геофизических полей по данным прямых и дистанционных измерений	63
2.3.1. Метод статистического объективного анализа	64
2.3.2. Спектральный метод восстановления геофизического поля по данным наблюдений	69
2.3.3. Статистический метод четырехмерного усвоения данных дистанционного зондирования	76
2.4. Методы четырехмерного усвоения на основе динамико-стохастического подхода	89
2.4.1. Метод четырехмерного усвоения данных с линеаризованной гидродинамической моделью	89
2.4.2. Четырехмерное усвоение данных дистанционного зондирования в нелинейной модели	95
Глава 3. Определение оптических свойств атмосферы для дистанционного зондирования поверхности океана	106
3.1. Передаточный оператор атмосферы для КВ излучения и его изменчивость	107
3.1.1. Расчет оптических параметров атмосферы	107
3.1.2. Факторы изменчивости компонентов передаточного оператора атмосферы	109
3.1.3. Рекомендации по выбору углов космической съемки	115
3.2. Статистическая структура погрешностей регуляризованного решения задачи дистанционного зондирования	117
3.2.1. Корреляционные связи погрешности регуляризованного решения обратной задачи	122
3.2.2. Оценки горизонтальной корреляционной функции	125
3.2.3. Вертикальная корреляционная структура погрешностей	129
3.3. Структура флуктуации функций пропускания атмосферы по результатам решения прямой и обратной задач	132
3.3.1. Предварительные замечания	132
3.3.2. Анализ изменчивости функций пропускания	134
3.3.3. Решение обратной задачи	137
3.3.4. Анализ функций невязок	141
3.4. Применение метода коррекции функций пропускания	143
3.4.1. Адаптация функций пропускания в умеренных широтах	144
3.4.2. Коррекция оптической модели в тропиках	152
3.4.3. Пространственно-временные флуктуации функций пропускания	155
3.5. Коррекция оптической модели атмосферы на основе решения многокомпонентных обратных задач	159
3.5.1. Точность восстановления профиля тропосферного водяного пара	159
3.5.2. Точность восстановления озона и аэрозоля	164
3.5.3. Анализ эффективности коррекции характеристик поглощения атмосферы	167

Глава 4. Анализ полей основных параметров океана и атмосферы по данным обычных и дистанционных измерений	172
4.1. Анализ полей океанографических параметров в Арктическом бассейне по данным судовых, авиационных и береговых наблюдений	173
4.1.1. База данных	176
4.1.2. Метод объективного анализа	177
4.1.3. Процедура восстановления полей	181
4.1.4. Анализ результатов реконструкции	183
4.1.5. Анализ полей ТПО акватории Карского моря по данным береговой и островной сети	190
4.2. Анализ полей ТПО по данным спутниковых наблюдений	202
4.2.1. Характеристики аппаратуры MODIS	202
4.2.2. Теоретические основы метода восстановления ТПО	204
4.2.3. Описание алгоритмов восстановления ТПО	207
4.2.4. Результаты численного анализа полей ТПО для основных морей России	210
4.3. Анализ полей температуры в атмосфере по результатам совместного усвоения данных спутниковых наблюдений и радиозондирования	227
4.3.1. Данные спутниковых измерений	227
4.3.2. Пространственная фильтрация результатов измерений	232
4.3.3. Интерполяция данных наблюдений	236
4.3.4. Сравнение эффективности трехмерных и одномерных методов регуляризации	239
4.3.5. Влияние точности задания оптической модели атмосферы ..	242
Глава 5. Оптимизация многоцелевой системы спутниковых наблюдений	245
5.1. Оптимальные системы дистанционных наблюдений для отдельных задач	245
5.1.1. Модель системы оптических наблюдений	245
5.1.2. Методика оптимизации	250
5.1.3. Оптимизация схемы дистанционных наблюдений поверхности Земли	252
5.1.4. Искажающее влияние атмосферных факторов	252
5.2. Требования к системам дистанционного зондирования в интересах решения задач океанологии и гидрологии	258
5.2.1. Определение характеристик наблюдательной системы в интересах решения конкретных задач на основе требований пользователей информации	259
5.2.2. Океанология	261
5.2.3. Гидрология	270
5.2.4. СВЧ активно-пассивные системы	276
5.3. Информационно-экономическая модель многоцелевой системы дистанционного зондирования	278
5.3.1. Пространственно-временной анализ данных наблюдений	278
5.3.2. Модель системы наблюдений пространственных полей	280
5.3.3. Модели подсистем наблюдений	282
5.3.4. Критерии информативности	284

5.3.5. Информационная эффективность измерительного канала системы дистанционного зондирования	287
5.3.6. Экономический компонент модели.....	289
5.4. Обоснование требований к многоцелевой системе космического дистанционного зондирования в интересах решения задач океанологии и гидрологии	290
5.4.1. Оптимальный выбор спектральных каналов зондирования .	291
5.4.2. Оптимизация требований к пространственному разрешению, обзорности, геометрии и периодичности дистанционных наблюдений	295
5.4.3. Анализ результатов и рекомендации	300
Заключение	302
Список литературы	304