

# Содержание

<b>Введение</b>	<b>5</b>
<b>Глава 1. Методы наблюдений</b>	<b>13</b>
1.1. Атмосферные реанализы	14
1.2. Определение параметров верхней атмосферы оптическими методами	22
1.2.1. Анализ состояния атмосферы в области мезопаузы с помощью спектрометрии ее собственного излучения	22
1.2.2. Оценка скоростей нейтрального ветра с помощью интерферометра Фабри-Перо	24
1.3. Вертикальное зондирование и некогерентное рассеяние	28
1.3.1. Вертикальное зондирование ионосферы	28
1.3.2. Определение параметров ионосферы с помощью радаров некогерентного рассеяния	30
1.3.3. Определение полного вектора скорости нейтрального ветра на основе измерений групповых и фазовых скоростей внутренних гравитационных волн	33
1.4. ГНСС в исследованиях верхней атмосферы.	44
<b>Глава 2. Исследование энергетических характеристик струйного течения</b>	<b>69</b>
2.1. Энергетический баланс атмосферы: современные представления	69
2.2. Источники энергии в атмосфере Земли	73
2.3. Источник энергии для формирования крупномасштабных динамических систем в стратосфере	74
2.4. Физический механизм формирования стратосферного струйного течения	80
2.5. Энергетические характеристики струйного течения	85
2.6. Динамические эффекты, связанные со структурой струйного течения	87
2.7. Фазо-разностный гравитационный прилив в средней атмосфере	92
2.8. Генерация крупномасштабных и среднемасштабных волновых структур в средней атмосфере	101
2.9. Энергия и спектральный состав ВГВ в струйном течении	105
2.10. Временные характеристики переноса стратосферного воздуха в период солнцестояния	107

2.11. Обобщение полученных результатов	110
<b>Глава 3. Проявление эффектов зимних внезапных стратосферных потеплений в верхней атмосфере</b>	<b>115</b>
3.1. Расчет концентрации атомарного кислорода и озона по излучению молекулы гидроксила	117
3.2. Вариации температуры и состава атмосферы в области мезопаузы в периоды зимних внезапных стратосферных потеплений	118
3.3. Проявление активности атмосферных волн на высотах мезопаузы и ионосферной F2-области в периоды действия зимних внезапных стратосферных потеплений	123
3.4. Обобщение полученных результатов	130
<b>Глава 4. Сравнительный анализ изменчивости характеристик ионосферы и мезопаузы</b>	<b>133</b>
4.1. Методы расчета изменчивости характеристик ионосферы и мезопаузы	134
4.2. Сравнительный анализ сезонного хода межсуточной изменчивости характеристик ионосферы и мезопаузы	137
4.3. Сравнительный анализ сезонного хода внутрисуточной изменчивости характеристик ионосферы и мезопаузы	141
4.4. Сравнительный анализ межгодовых вариаций изменчивости характеристик ионосферы и мезопаузы	144
4.5. Оценка вкладов солнечной, геомагнитной и атмосферной активности в 27-дневную компоненту максимума электронной концентрации	146
4.6. Обобщение полученных результатов	151
<b>Глава 5. Вариации полного электронного содержания в ионосфере по данным ГНСС, связанные с атмосферными волновыми процессами</b>	<b>157</b>
5.1. Сравнение уровня короткопериодной возмущенности ПЭС в ионосфере и волновой активности в стратосфере/нижней мезосфере	157
5.2. Регистрация высокоширотных ионосферных структур с помощью ГНСС	161
5.3. Возмущения, генерируемые в высокоширотной ионосфере атмосферными ударными акустическими волнами во время запусков космических аппаратов	170
<b>Заключение</b>	<b>188</b>
<b>Список принятых сокращений</b>	<b>193</b>
<b>Содержание</b>	<b>196</b>