**Аннотация к рабочей программе дисциплины**

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЩЕЙ ЦИРКУЛЯЦИИ АТМОСФЕРЫ**

Направление подготовки - 05.04.05 – Прикладная гидрометеорология

Направленность (профиль) — Моделирование атмосферных процессов

Квалификация выпускника - Магистр

**Цель освоения дисциплины** – закрепить и дополнить знания студентов в области анализа, диагностики и моделирования крупномасштабных динамических процессов, развить навыки самостоятельного изучения научной литературы и решения практических задач.

**Основные задачи дисциплины** связаны с освоением:

* процессов нагревания и охлаждения, а также распределения и дивергенции волновых потоков тепла и импульса, которые определяют наблюдаемую температурную структуру и, как следствие, макромасштабную циркуляцию атмосферы Земли,
* избранных глав физики атмосферы, математических моделей и методов теоретического описания в области моделирования крупномасштабных динамических процессов.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

Знать:

* содержание и структуру дисциплины и иметь достаточно полное представление о возможностях практического применения ее разделов в различных прикладных задачах;
* физическую и математическую постановки задачи о моделировании термической структуры и глобальной циркуляции атмосферы Земли;
* подходы (конечно-разностный и спектральный) и численные методы, используемые при моделировании временной эволюции глобальных атмосферных процессов;
* классическую линейную теорию атмосферных волн (фазовая и групповая скорости, поляризационные соотношения, дисперсионное соотношение, плотность волновой энергии, потоки энергии, тепла и импульса, закон сохранения волнового действия);
* теорию конвективного обрушения (насыщения) внутренних гравитационных волн (ВГВ) на высотах мезосферы и нижней термосферы, воздействие ВГВ на формирование термической структуры и динамического режима этих областей;
* теорию взаимодействия волн при наличии квадратичной нелинейности (вторичные гармоники, комбинационные частоты, модуляция высокочастотных волн стационарными, немигрирующие приливы);
* основные законы, описывающие нелинейное взаимодействие волн со средним потоком (сохранения плотности волновой активности, понятие потока Элиассена-Пальма или псевдоимпульса, трансформированный Эйлеров подход и понятие остаточной циркуляции, теорему Чарни-Дразина).

Уметь:

* использовать основные физические законы и принципы и владеть методами построения на их основе глобальных гидродинамических моделей;
* использовать пакет GrADs для визуализации трехмерных распределений метеорологических полей и их временной эволюции во время активных динамических событий (внезапные стратосферные потепления, весенняя перестройка циркуляции и т.д.);
* применять методы комплексных амплитуд и теорию возмущений при решении задачи о вертикальной структуре ВГВ в коротковолновом (WKBJ) приближении, а также для оценок нагрева/охлаждения и ускорений среднего потока при конвективном обрушении ВГВ на высотах мезосферы и нижней термосферы;
* применять закон сохранения плотности волновой активности и теорему Чарни-Дразина о невзаимодействии волн со средним потоком для интерпретации и диагностики крупномасштабных динамических процессов.

Владеть:

* численными методами интегрирования системы уравнений, описывающей глобальную циркуляцию атмосферы;
* методами комплексных амплитуд и возмущений при решении задачи о вертикальной структуре ВГВ в коротковолновом (WKBJ) приближении.

**Содержание дисциплины:**

Основные уравнения и системы координат;

Процессы, формирующие термическую структуру атмосферы;

Среднезональная циркуляция и планетарные волны;

Собственные колебания атмосферы, приливы;

Распространение ВГВ в среде со сдвигом ветра;

Конвективная неустойчивость ВГВ, турбулентная диффузия.