**Аннотация к рабочей программе дисциплины**

**НЕЛИНЕЙНЫЕ ПРОЦЕССЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В АТМОСФЕРЕ ЗЕМЛИ**

Направление подготовки - 05.04.05 – Прикладная гидрометеорология

Направленность (профиль) — Моделирование атмосферных процессов

Квалификация выпускника - Магистр

**Цель освоения дисциплины** – формирование у студентов комплекса научных знаний о свойствах и особенностях крупномасштабных динамических процессов, протекающих в атмосфере Земли, их взаимосвязи и взаимодействии, а также о современных методах их моделирования, диагностики и анализа.

**Основные задачи дисциплины** связаны с освоением:

* основных уравнений и математического аппарата, используемых для описания и диагностики нелинейных взаимодействий волна-волна и волна-средний поток,
* роли атмосферных волн и приливов в формировании общей циркуляции и термической структуры атмосферы,
* методов анализа процессов генерации, распространения, диссипации и нелинейных взаимодействий крупномасштабных волновых движений.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

Знать:

* физическую и математическую постановки задачи о разделении крупномасштабных атмосферных движений на среднюю (фоновую) и волновую (вихревую) составляющие с учетом слагаемых, которые описывают нелинейные взаимодействия;
* методы возмущений и комплексных амплитуд, правила осреднения нелинейных слагаемых с использованием метода комплексных амплитуд;
* линейную теорию атмосферных волн (фазовая и групповая скорости, дисперсионное соотношение, волновая энергия, потоки волновой энергии, тепла и импульса, закон сохранения волнового действия);
* закон сохранения плотности волновой активности, понятие потока Элиассена-Пальма (псевдоимпульса), трансформированный Эйлеров подход и понятие остаточной циркуляции, теорему Чарни-Дразина о невзаимодействии волн со средним потоком, выражения для плотности волновой активности по Эндрюсу, понятие потенциальной энстрофии, трехмерный поток волновой активности по Пламбу и процессы, ответственные за стратосферно-тропосферное взаимодействие;
* теорию генерации вторичных гармоник при нелинейном взаимодействии планетарных волн и приливов волн в случае квадратичной нелинейности, уравнение баланса возмущенной потенциальной энстрофии;
* климатические распределения температуры и зонального потока в средней атмосфере Земли, климатическую и внутрисезонную изменчивость эти распределений, основные характеристики и классификацию событий внезапных стратосферных потеплений, особенности весенней перестройки циркуляции.

Уметь:

* использовать методы теории возмущений, комплексных амплитуд и правила осреднения нелинейных членов при получении уравнений, описывающих взаимодействия волна-волна и волна-средний поток;
* интерпретировать наблюдаемые (или рассчитанные) распределения вектора потока Элиассена-Пальма и трехмерного потока волновой активности Пламба, а также распределения их дивергенции с учетом знака широтного градиента потенциального вихря Эртеля.

Владеть:

* математическим аппаратом векторной алгебры и тензорного исчисления для получения уравнений и тождеств, используемых при выводе основных законов сохранения (законы сохранения энергии и вихревого заряда, уравнения Фридмана и Гельмгольца, теорема о потенциальном вихре Эртеля).

**Содержание дисциплины:**

Среднезональная циркуляция и планетарные волны

Нелинейное взаимодействие волн со средним потоком

Выражения для плотности волновой активности по Эндрюсу

Трехмерный поток волновой активности по Пламбу

Нелинейные взаимодействия глобальных волн

Проявления нелинейного взаимодействия волн со средним потоком.