

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ  
«Физика атмосферы и гидросферы»**

**ПРОГРАММА  
дополнительной части кандидатского экзамена по спец. предмету  
«Физические основы теории климата»**

**Общая структура земной климатической системы.**

Вертикальная структура атмосферы и океана.  
Характерные изменения климата в прошлом.  
Сравнительная климатология планет Солнечной системы.

**Уравнения гидротермодинамики и законы сохранения.**

Основы термодинамики атмосферы и океана.  
Уравнение состояния.  
Уравнение для энергии.  
Уравнение статики.  
Уравнения динамики атмосферы и океана.  
Уравнения Эйлера.  
Уравнение неразрывности.  
Характеристики циркуляции атмосферы и океана.  
Циркуляция и завихренность.  
Циркуляционная теорема Бьеркнеса.  
Уравнение вихря.  
Потенциальная завихренность.  
Теорема об эволюции потенциального вихря.  
Адиабатические инварианты.  
Геострофическое приближение.  
Основные формы и превращения энергии.  
Доступная потенциальная энергия.  
Общая схема преобразования энергии в атмосфере.  
Момент количества движения.  
Энтропия.

**Волновые колебания в атмосфере и океане.**

Волны Россби.  
Волны Кельвина.  
Гравитационные волны.

**Характеристики устойчивости атмосферы и океана.**

Статическая устойчивость.  
Баротропная неустойчивость.  
Бароклинная неустойчивость.

**Радиационные процессы в атмосфере.**

Поглощение и рассеяние солнечной радиации.  
Перенос тепловой радиации.  
Радиационная энергетика климатической системы.  
Простые радиационные модели.  
Облачный радиационный форсинг.  
Аэрозольный радиационный форсинг.  
Радиационные параметризации для климатических моделей.

## **Климатические модели.**

Энергобалансовые.  
Радиационно-конвективные.  
Модели промежуточной сложности.  
Модели общей циркуляции.  
Региональные модели.

## **Характерные климатические структуры и процессы.**

Погранслои, фронты, ячейки общей циркуляции, струйные течения, циркумполярные вихри, атмосферные центры действия, блокирующие антициклоны, циклоны (тропические, внетропические, полярные).  
Муссоны.  
Квазидвухлетняя цикличность, Эль-Ниньо/Южное колебание, Северо-Атлантическое и Арктическое колебания.

## **Естественные и антропогенные изменения климата.**

Теория Миланковича.  
Парниковый эффект.  
Углеродный цикл.  
Климатические обратные связи.  
Чувствительность и устойчивость климатической системы.

## **Литература**

1. Монин А.С. Прогноз погоды как задача физики. М.: Наука, 1969.
2. Дикий Л. А. Теория колебаний земной атмосферы. Л.: Гидрометеиздат, 1969.
3. Лоренц Э. Н. Природа и теория общей циркуляции атмосферы. Л.: Гидрометеиздат. 1970.
4. Голицын Г.С. Введение в динамику планетных атмосфер. Л.: Гидрометеиздат. 1973. 104 с.
5. Пальмен Э., Ньютон Ч. Циркуляционные системы атмосферы. - Л.: Гидрометеиздат. 1973.
6. Дикий Л. А. Гидродинамическая устойчивость и динамика атмосферы. - Л.: Гидрометеиздат, 1976.
7. Монин А.С., Шишков Ю.А. История климата. Л.: Гидрометеиздат. 1979. 407 с.
8. Монин А.С. Введение в теорию климата. Л.: Гидрометеиздат. 1982. 246 с.
9. Педлоски Дж. Геофизическая гидродинамика. - М.: Мир, 1984.
10. Ку-Нан Лиоу Основы радиационных процессов в атмосфере. Л.: Гидрометеиздат. 1984. 376с.
11. Будыко М.И., Ронов А.Б., Яншин А.Л. История атмосферы. Л.: Гидрометеиздат. 1985. 208 с.
12. Радиационно-фотохимические модели атмосферы. Под ред. И.Л. Кароля. Л.: Гидрометеиздат. 1986. 192с.
13. Будыко М.И., Голицын Г.С., Израэль Ю.А. Глобальные климатические катастрофы. М.: Гидрометеиздат. 1986. 159 с.
14. Гилл А. Е. Динамика атмосферы и океана. - М.: Мир, 1986.
15. Кароль И.Л. Введение в динамику климата Земли. Л.: Гидрометеиздат. 1988. 215 с.
16. Reixoto J.P., Oort A.H. Physics of climate. AIP, New York. 1992. 520 pp.
17. Курганский М.В. Введение в крупномасштабную динамику атмосферы (адиабатические инварианты и их применение). СПб.: Гидрометеиздат. 1993. 168 с.
18. Мохов И.И. Диагностика структуры климатической системы. СПб.: Гидрометеиздат. 1993. 271 с.
19. Кислов А.В. Климат в прошлом, настоящем и будущем. М.: МАИК "Наука/Интерпериодика". 2001. 351с.
20. Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Solomon S. et al., eds.). Cambridge Univ. Press. Cambridge. 2007. 996 pp. <http://ipcc-wg1.ucar.edu/wg1/wg1-report.html>

Мохов И.И.

19.10.2012 г.