


«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель Ученого совета
Института географии РАН
академик  В. М. Котляков



Ученый совет
Института географии РАН,
заседание 18.03 2010 г.
протокол № 2

**Вопросы к вступительному экзамену
в аспирантуру Института географии РАН**

по специальности 25.00.....³⁰

«Метеорология, климатология,
агрометеорология»

Институт географии РАН

Москва, 2010 г.

ПРОГРАММА

Института географии РАН в Калининграде
25.09.30 – "Метеорология, климатология, агрометеорология"

Составлена на основе программы – учебника – лекционного курса, утвержденного ВАК, в соответствии с образовательной программой подготовки специалистов по специальности "Метеорология и климатология"

1. Общая метеорология

Состав атмосферного воздуха и его изменение с увеличением высоты. Водяной пар, газовые примеси, аэрозоли.

Уравнение статики. Барометрическая формула и ее применение.

Строение атмосферы: основные слои и их особенности.

Основные законы излучения. Рассеяние и поглощение радиации в атмосфере.

Солнечная постоянная. Распределение энергии в солнечном спектре. Прямая и рассеянная радиация. Прозрачность атмосферы. Земное излучение и излучение атмосферы. Радиационный баланс земной поверхности. Парниковый эффект.

Солярный климат верхней границы атмосферы (ВГА). Планетарное альbedo. Уходящее длинноволновое излучение. Радиационный баланс на ВГА. Тепловой баланс системы Земля – атмосфера.

Тепловой баланс земной поверхности. Методы расчета турбулентных потоков явного и скрытого тепла в приземном слое атмосферы. Основы теории подобия Мони́на – Обухова.

Испарение, транспирация, суммарное испарение. Методы измерений и расчетов испарения с естественных поверхностей. Распределение влажности с увеличением высоты в приземном слое и в свободной атмосфере. Суточный и годовой ход влажности воздуха.

Конденсация и сублимация водяного пара в атмосфере. Классификации облаков и туманов.

Образование осадков. Географическое распределение. Типы годового хода осадков.

Снежный покров: физические свойства, сезонный ход, географическое распределение. Климатическое значение.

Барическое поле и ветер. Характеристики поля ветра: дивергенция, вихрь, циркуляция скорости. Геострофический ветер. Термический ветер.

Воздушные массы: термодинамическая и географическая классификация, трансформация, особенности погоды.

Местные ветры: фёны, подветренные волны, бризы, вихревые цепочки, горно-долинные ветры.

2. Динамика атмосферы

Уравнения движения, сохранения массы и притока тепла в локальных декартовых координатах. Системы упрощенных уравнений, геострофический поток.

Пограничные слои в атмосфере, изменение ветра с увеличением высоты в планетарном пограничном слое.

Инерционные волны в баротропной атмосфере (волны Россби). Внутренние гравитационные волны, адаптация полей ветра и давления.

Гидродинамическая неустойчивость зонального потока (баротропный и бароклинный случаи).

Уравнение энергии, переходы одних видов энергии в другие. Кинетическая и доступная потенциальная энергия общей циркуляции атмосферы.

3. Синоптическая метеорология

Поверхности раздела и воздушные массы. Теплый и холодный фронты, высотные фронтальные зоны и струйные течения. Фронтотенез и фронтотиз. Климатологические фронты.

Внетропические циклоны и антициклоны. Возникновение и эволюция циклонов и антициклонов. Региональные механизмы атмосферной циркуляции

Атмосферная циркуляция в умеренных широтах: центры действия атмосферы, циклоническая деятельность, струйные течения. Внетропические муссоны.

Атмосферная циркуляция в тропиках: пассаты, муссоны, внутритропическая зона конвергенции, Эль-Ниньо — Южное колебание, тропические циклоны.

4. Климатология

Климат. Классификации климатов Алисова, Кёппена, Будыко, Берга.

Моделирование климата. Постановка задачи численного моделирования. Иерархия климатических моделей: энергобалансовые модели, модели общей циркуляции атмосферы и океана, модели промежуточной сложности. Параметризация физических процессов в моделях климата.

Изменения климатообразующих факторов в современную эпоху: оксиды углерода и другие парниковые газы, оксиды серы, изменения солнечной постоянной. Атмосферные примеси в тропосфере и стратосфере.

Изменения климата в современную эпоху: проявления в термическом режиме, режиме увлажнения и поведения оледенения, изменения уровня Мирового океана и др. Изменения климата за инструментальный и исторический периоды. Обратные связи в климатической системе.

Основы теории колебаний климата в плейстоцене и голоцене. Астрономическая теория изменений климата.

5. Агрометеорология

Климат почвы и его влияние на сельскохозяйственные культуры. Влияние агроклиматических условий на продуктивность сельского хозяйства. Показатели увлажнения суши. Агроклиматическое районирование России.

Литература

1. Алисов Б.П., Полтораус Б.В. Климатология. М.: Изд-во МГУ, 1974.
2. Бримблкумб П. Состав и химия атмосферы. М.: Мир, 1988.
3. Будыко М.И. Климат в прошлом и будущем - Л.: Гидрометеиздат, 1980
4. Гилл А. Динамика атмосферы и океана. М.: Мир, 1986.
5. Динамическая метеорология. Л.: Гидрометеиздат, 1976.
6. Зверев А.С. Синоптическая метеорология. Л.: Гидрометеиздат, 1977.
7. Кислов А.В. Климат в прошлом, настоящем и будущем. М.: МАИК «Наука — Интерпериодика», 2001.
8. Матвеев Л.Т. Физика атмосферы. СПб.: Гидрометеиздат, 2000.
9. Пальмен Э., Ньютон Ч. Циркуляционные системы атмосферы. Л.: Гидрометеиздат, 1973.
10. Педлоски Дж. Геофизическая гидродинамика. М.: Мир, 1984.
11. Монин А.С. Введение в теорию климата. Л. Гидрометеиздат, 1982.
12. Монин А.С., Шишков Ю.А. История климата. Л. Гидрометеиздат, 1979.
13. Оке Т.Р. Климаты пограничного слоя Л.: Гидрометеиздат, 1982. 360 с.
14. Шульгин А.М. Агрометеорология и агроклиматология. Л.: Гидрометеиздат, 1978.