

## **Моделирование климатов прошлого**

А.В.Кислов

Эмпирические данные об изменении климата в прошлом. Эволюция климата планеты Земля, изменения климата в кайнозойской эре, плейстоцене, голоцене, в историческое время.

Задачи о моделировании климатов прошлого. Набор параметров и исходных данных. Возможность валидации результатов моделирования. Международные проекты, направленные на моделирование климатов прошлого (PMIP, PAGES, GLOCOPH и др.).

Вариации содержания в атмосфере углекислого газа: медленные изменения (эндогенные и экзогенные процессы) и быстрые изменения в системе океан-атмосфера-суша, сопровождающие изменения климата.

Изменения солнечной постоянной и их роль в изменениях климата. Пример перехода состояния климата от условий малого ледникового периода (XV-XIX века) к условиям начала XX века.

Изменения инсоляции на внешней границе атмосферы вызванные вариациями элементов орбиты Земли (механизм Миланковича). Примеры отклика климатической системы на данный эффект: а) моделирование перехода состояния климата от изотопной стадии «5e» к «5d» (125 – 115 тыс.лет назад), б) моделирование изменений климата в голоцене.

Изменения климата за время плейстоцен – голоцен как реакция на совместное воздействие механизма Миланковича и колебаний CO<sub>2</sub>. Моделирование состояния климата в условиях позднеплейстоценового криохрона (21 тыс. лет назад).

Резкие срывы глобального потепления климата при переходе от плейстоцена к голоцену: дриасовые похолодания. Роль изменений циркуляции океана в их иницировании.

## **Modeling of climates of the past**

A.V.Kislov

The empirical data on change of a climate in the past. Climate variations during the Cenozoic era, Late Pleistocene and Holocene.

A problem of the modeling climates of the past. A set of parameters and initial data. An opportunity of validation of modeled results. The international projects directed on modeling of climates of the past (PMIP, PAGES, GLOCOPH etc.).

Variations of the CO<sub>2</sub> contents in an atmosphere: very slow sources and sinks of the carbon and fast changes in system ocean – atmosphere - land accompanying changes of a climate.

Solar constant changes and their role in climate change. An example of transition from the Little Ice Age climate (XV-XIX of century) to warm condition of the beginning of XX century.

Changes of insolation on the top of an atmosphere caused by variations of elements of an orbit of the Earth (mechanism of Milankovitch). Examples of the response of climatic system on the given effect: a) modeling of a climate transition from an isotope stage "5e" to "5d" (125 - 115 ka before present), б) simulation of a climate during the Holocene.

Combined effects of Milankovitch and fluctuations of CO<sub>2</sub> on a climate during the Late Pleistocene and Holocene. Modeling of a climate of the last cryochron (Last Glacial Maximum) (21 ka before present).

Sharp and rapid breaks of the warming and deglaciation during transition from the Late Pleistocene to Holocene and the Younger Dryas cold event as their example. Simulation of abrupt climate change induced by freshwater input to the North Atlantic ocean.