

# Климат в различные геологические эпохи

Подготовил:  
ст. гр. ПО-Б15-1-5  
Новиков М.

# Показатели древнего климата

- Литологические;
- Палеотермометрические;
- Геоморфологические;
- Геохимические;
- Палеонтологические;
- Палеоботанические;
- Палинологические.

# Основные источники

## палеоклиматической информации

Объект исследования	Метод исследования	Оптимальный период исследования	Основные климатические параметры
Океанические осадки	Изотопный состав микрофауны Морфологический анализ биогенных осадков Минералогический состав осадков	Последние 100–130 млн. лет	Объем континентальных льдов, температура поверхностных и придонных вод, преобладающее направление ветра
Кораллы	Изотопный анализ Sr/Ca	Плейстоцен	Температура поверхности воды
Ледяные керны из континентальных ледников Гренландии и Антарктиды. Ледяные керны из горных районов	Изотопный анализ Геохимический анализ Газоаналитические исследования	Поздний плейстоцен и голоцен	Температура воздуха, газовый состав атмосферы, прозрачность атмосферы, вулканический аэрозоль
Листовые отпечатки, семена и плоды растений	Палеоклиматический Карпологиический	От мела до голоцена (последние 100 млн. лет)	Температура воздуха, условия увлажнения
Озерные и торфяные отложения	Спорово-пыльцевой анализ Палеонтологический Палеоботанический Изотопный анализ	Кайнозой (последние 60 млн. лет)	Температура воздуха, осадки, влажность почвы
Бессточные озера	Геоморфологический	Последние 40–50 тыс. лет	Уровень озер, осадки
Годичные кольца древесины	Дендроклиматический анализ Изотопный анализ	Последние 5000–8000 лет	Температура воздуха и осадки
Письменные свидетельства и археологические раскопки		Поздний плейстоцен и голоцен	Условия увлажнения, температура и осадки

Геохронологическая шкала истории и климата Земли

Эра, продолжительность, млн. лет		Период/эпоха, продолжительность, млн. лет		Время, млн. лет тому назад	Климат	
1		2		3	4	
Доархейская		Более 1000		4600–3500	Холодный	
Архейская		900		3500–2500	Теплый	
Протерозойская, 2500–5709		Ранний, 850		2500–1650	Холодный, четыре оледенения	
		Поздний, 1080	Рифей, 1000	1650–650	То же	
			Венд, 80	650–570	–	
Фанерозой	Палеозойская, 570–227 (343)	Кембрийский, 70		570–500	Умеренный и влажный, затем сухой и теплый	
		Ордовикский, 56		500–444	Умеренный и влажный, в конце оледенение	
		Силурийский, 35		444–409	Вначале сухой, затем влажный с потеплением	
		Девонский, 56		409–353	Теплый, чередование сухих и дождливых сезонов	
		Каменноугольный, 70		353–283	Теплый и влажный, в конце оледенение	
		Пермский, 56		283–227	Резкая зональность и возрастающая засушливость	
	Мезозойская, 227–66 (161)		Триасовый, 35		227–192	Теплый, тропический или субтропический
			Юрский, 56		192–136	
			Меловой, 70		136–66	Теплый, во второй половине похолодание

# Продолжение таблицы

1		2	3	4	
		Четвертичный, 1,6	Неоген, 24,6– 1,6 (23)	Мiocен, 24,6–5,1	Умеренный, во второй по- ловине пони- жение темпе- ратуры
				Плиоцен, 5,1–1,6	То же
			Плейстоцен, 1,6–0,01 (1,59)	Нижний, 1,6–0,8	Умеренный, постепенное понижение температуры
				Верхний, 0,8–0,01	Холодный, четыре оледе- нения
			Голоцен, 0,01–0	Последние 10 тыс. лет	Умеренный с тенденцией к похолоданию

Хронология наиболее крупных оледенений и похолоданий на Земле  
за последние 2,5 млрд. лет<sup>1</sup>

Название	Время, лет тому назад	Район	Эра, период
1	2	3	4
Гуронское оледенение	2,5–2,1 (1,95) млрд.	Канада, Южная Африка, Австралия	Протерозойская, ранний
Гнейсенское оледенение	950–900 млн.	Гренландия, Норвегия, Шпицберген	Протерозойская, Рифей
Стертское оледенение	810–715 млн.	Европа, Азия, Африка, Австралия	То же
Варангское оледенение	680–570 млн.	Европа, Азия, Африка	Протерозойская, Рифей – Венд
Ордовикское оледенение	460–410 млн.	Англия, Западная Африка, Сахара	Палеозойская, Ордовик – Силур
Гондванское оледенение	(360) 340–286 (240) млн.	Южная Америка, Южная Африка, Индия, Австралия, Антарктида	Палеозойская, Карбо–Пермь–Триас
Похолодание	65 млн.	Полярные районы	Кайнозойская, Третичный, Неоген
Антарктический ледниковый щит	38–35 млн., 20–15 млн., 14–11 млн., 5–3,6 млн.	Антарктида	То же
Аляскинское оледенение	20 млн., 15–10 млн., 5 млн.	Аляска, Чукотка	–
Арктическое похолодание	18–10 млн., 4–3 млн.	Северный Ледовитый океан	–
Гренландское оледенение	Около 3 млн., 600 тыс.	Гренландия	–
Дунайское оледенение	970 тыс., 855 тыс., 685 тыс.	Европа	Четвертичный, Плейстоценовый
Гюнцское (Альпийское) оледенение	595–545 тыс.	Западная Европа, Русская платформа, Сибирь, Канада	Четвертичный, Плейстоцен

# Продолжение таблицы

1	2	3	4
Миндельское оледенение	490–430 тыс.	Англия, Голландия, Германия	То же
Рисское оледенение	280–180 тыс.	Северная Америка, Урал, Сибирь, Европа	–
Вюрмское (Валдайское) оледенение	120–115, 75–50, 45–25, 23–10 (6) тыс.	Европа, Северная Америка	То же
Похолодание	5,5–4,5 тыс.	Северное полушарие	Четвертичный Голоцен
Похолодание	3 тыс. до н.э.	Северное полушарие, Антарктида	То же
Похолодание	II–VII век	Антарктида	–
Малый ледниковый период	1430–1840 гг.	Северное полушарие	–

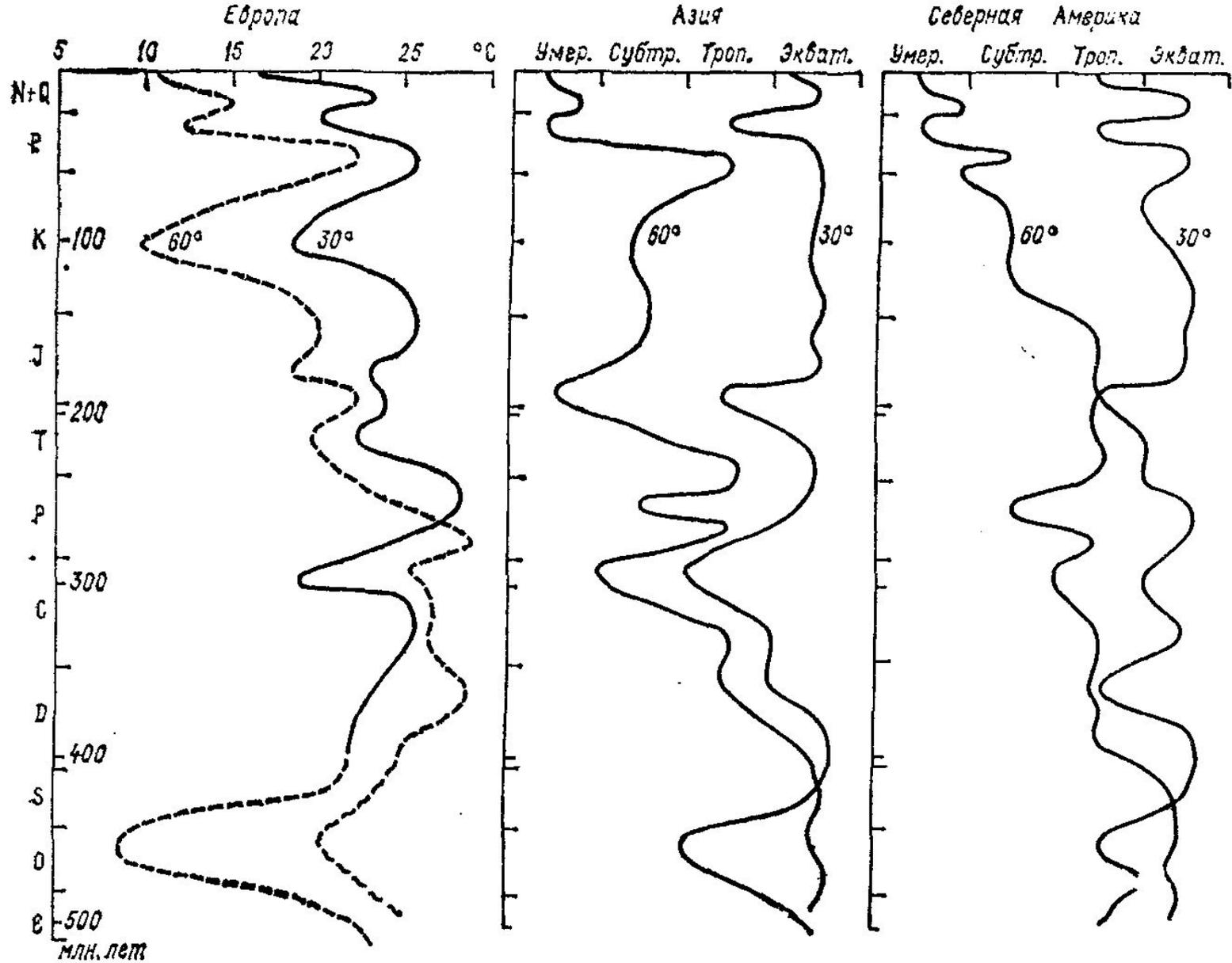


Рис. 7.1. Изменение средних годовых температур в течение фанерозоя на 30 и 60° с. ш. в Европе, Азии и Северной Америке.

N — неоген, Q — четвертичный период, P — палеоген, K — мел, J — юра, T — триас, P — пермь, C — карбон, D — девон, S — силур, O — ордовик, Є — кембрий.

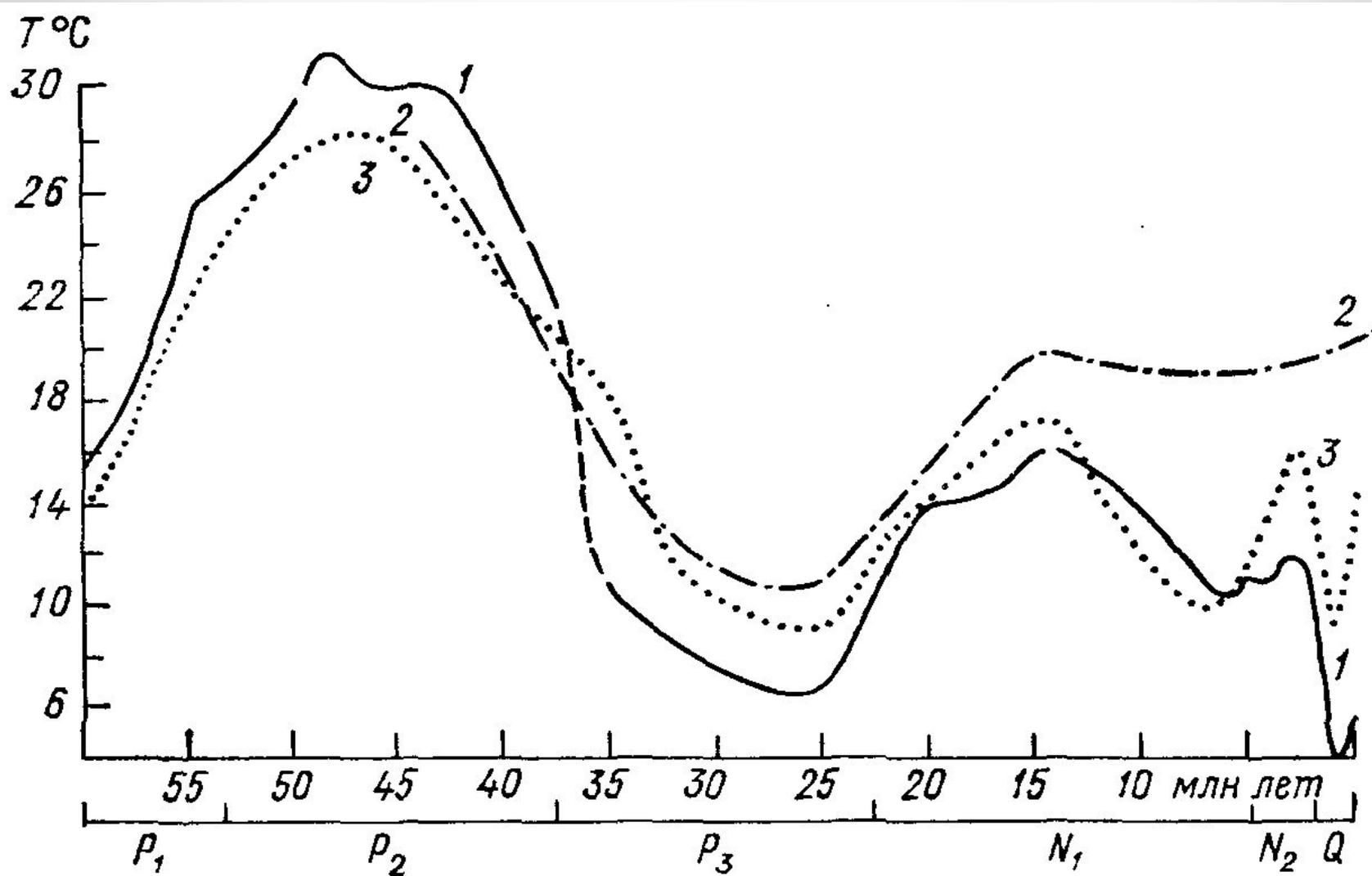


Рис. 5.14. Изменение средних годовых температур на различных широтах в течение кайнозоя.

1 — Северное море, по Бухардту [118], 2 — центральная и западная части Тихого океана, по Дугласу и Савину [134]; 3 — южные районы СССР (центральные и южные районы Восточно-Европейской платформы, Карпаты, Крым, Кавказ, Средняя Азия, юг Западной Сибири).



Рис. 4. Изменение температуры ( $\Delta T$ , °C) и концентрации CO<sub>2</sub> (млн<sup>-1</sup>) по палеоклиматическим данным в последние 450 тыс. лет. Хорошо видна основная периодичность этих характеристик длительностью в 100000 лет, как это следует из астрономической теории М. Миланковича [16].

# Список литературы

- Ясаманов Н.А. Древние климаты Земли. — Л.: Гидрометеоиздат, 1985;
- Синицын В.М. Введение в палеоклиматологию. Издание второе, переработанное и дополненное – Л.: «Недра», 1980;
- Переведенцев Ю.П. Теория климата: учебное пособие. – 2-е изд. перераб. и доп. – Казань: Казан. гос. ун-т, 2009. – 504 с.