

Наблюдаемое изменение температурного режима на Европейской Территории России

Ю. А. Зюляева¹, И.И. Зверяев¹, П. Колтерман²

- (1) Институт Океанологии им. П.П. Ширшова РАН
- (2) Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова

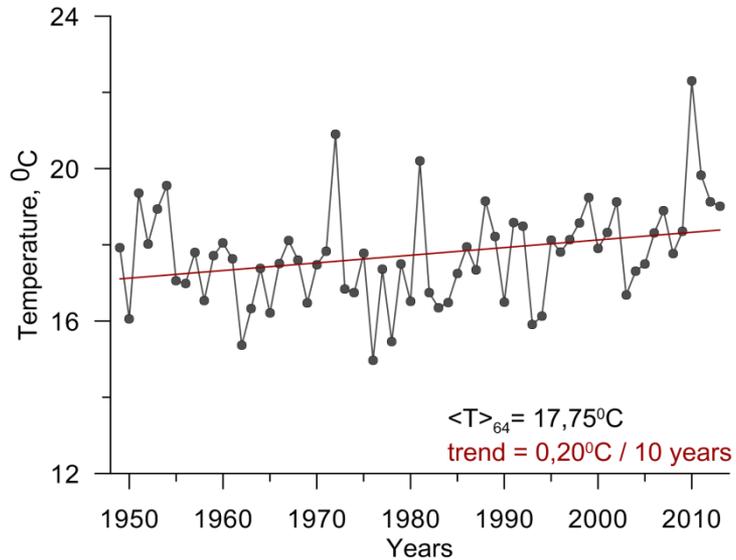


Школа-конференция молодых ученых
**ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
СЕВЕРНОЙ ЕВРАЗИИ: АНАЛИЗ, ПРОГНОЗ, АДАПТАЦИЯ**

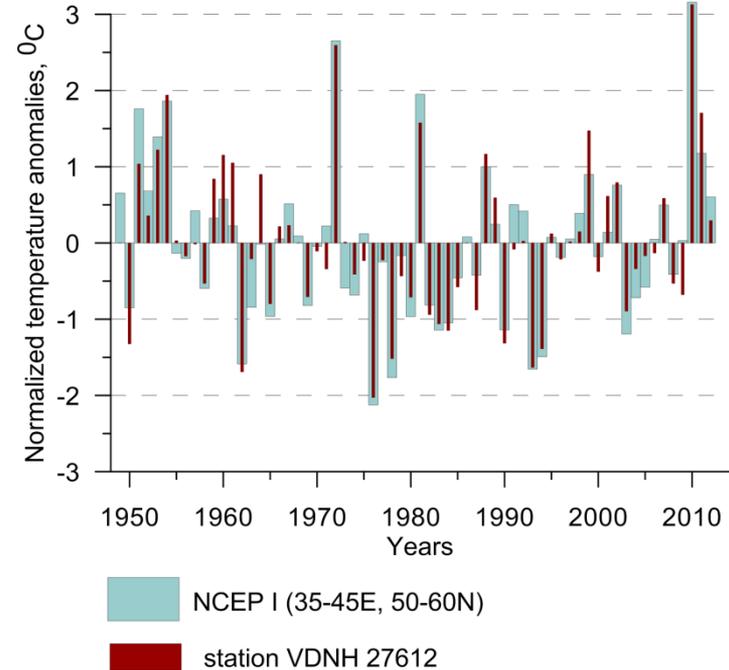
Кисловодск, Россия
14 - 20 сентября 2014 г.

Задача

Приземная среднесуточная температура
район (50°-60° с.ш., 35°-45° в.д.)
летний период (Июнь - Август)
1949 – 2012 (64 года)



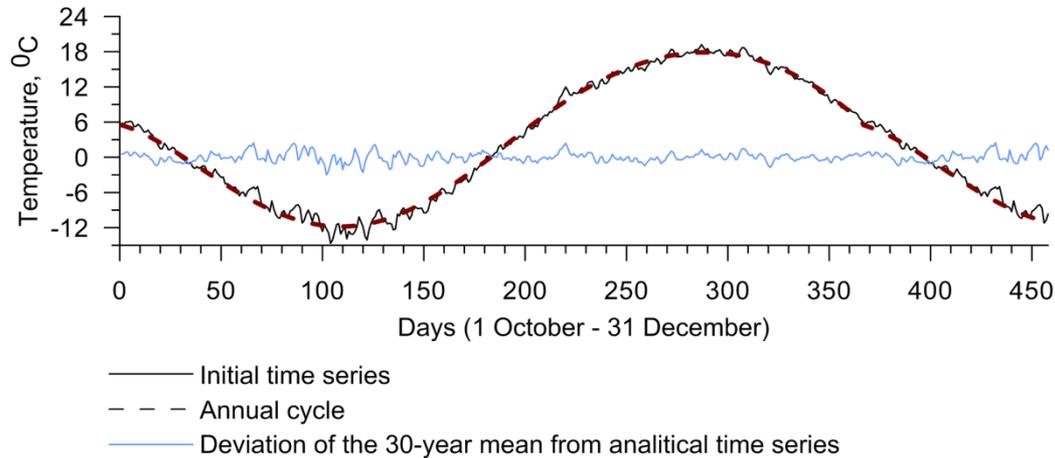
Аномалии температуры,
осредненные за летний период,
нормированные на σ



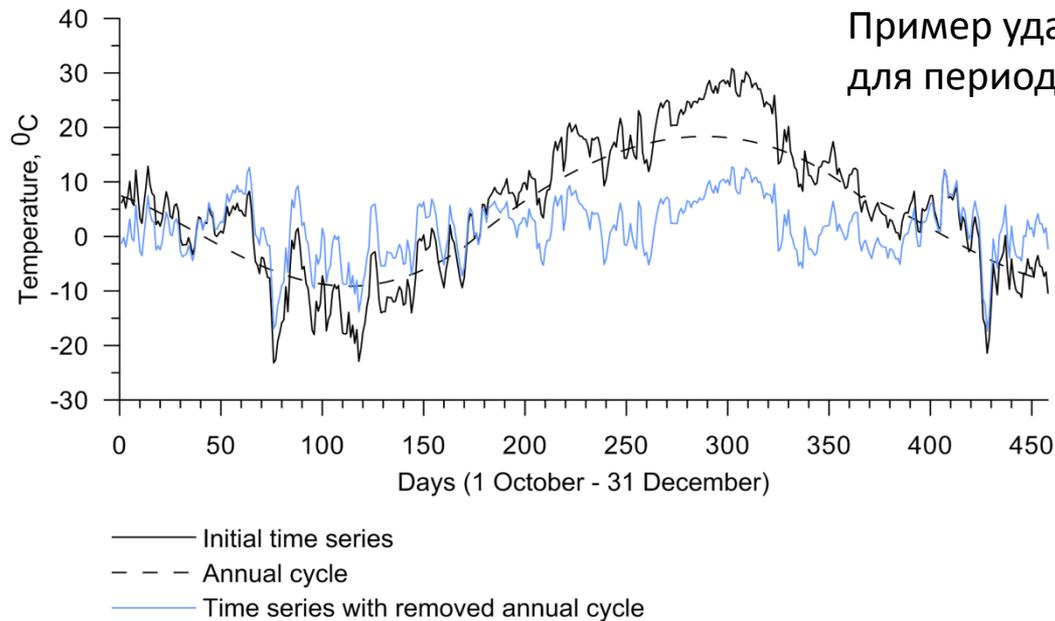
Составление календаря экстремальных событий

Удаление сезонного хода, аномалии

Определение сезонного хода
по базовому периоду 1961 - 1990



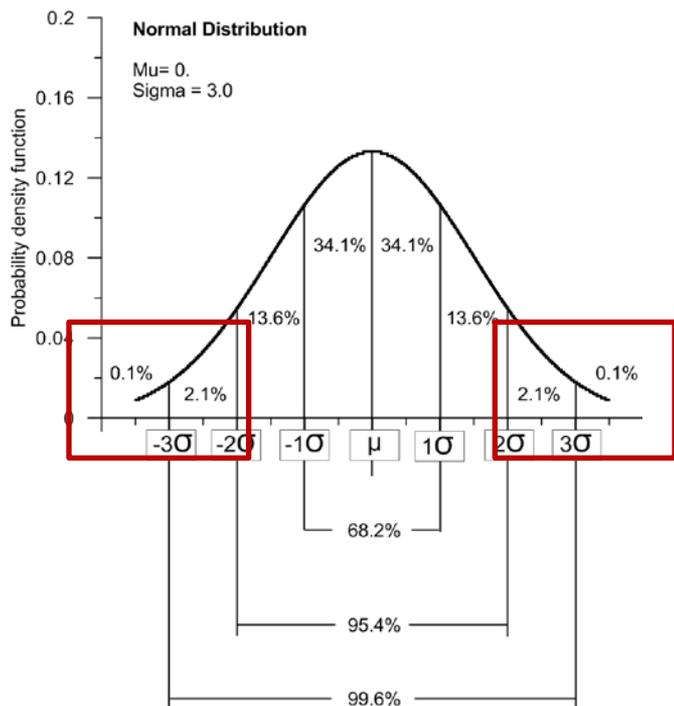
Пример удаления сезонного хода
для периода 1.10.2009 – 31.12.2010



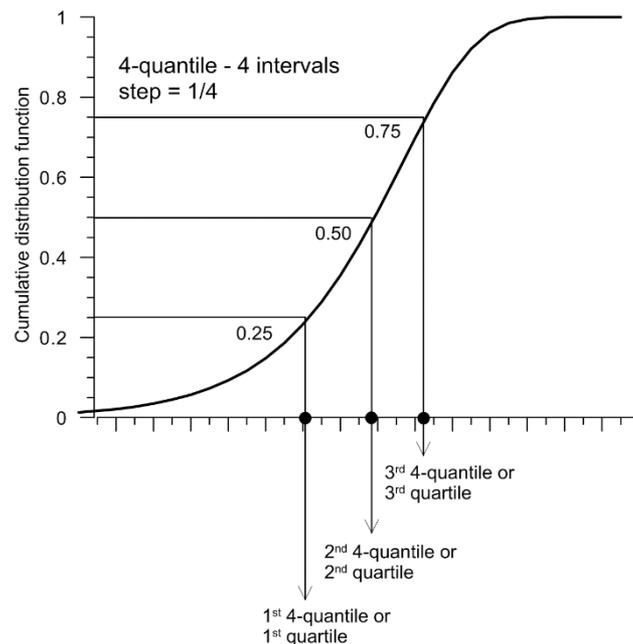
Экстремальные события

Нормальное распределение

Функция плотности вероятности (функция Гаусса)



Функция распределения



Способ составления выборки значений аномалий для конкретного дня

Базовый период 1961-1990

30 лет

5 SD 5 days

1 June 7 June 13 June 19 June 25 June



Объем выборки

$$5 \times 30 = 150$$

5 CD 5 days

11 June – 15 June



$$5 \times 30 = 150$$

25 CD 25 days

1 June 25 June



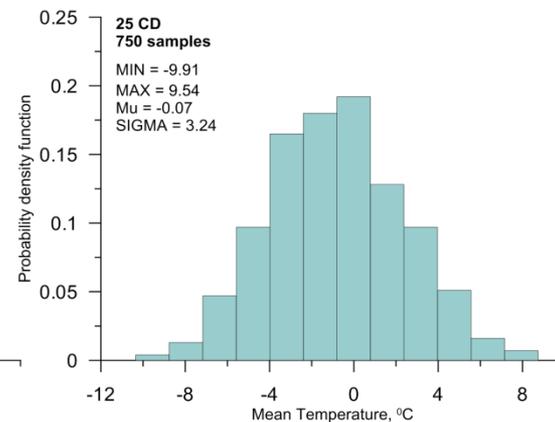
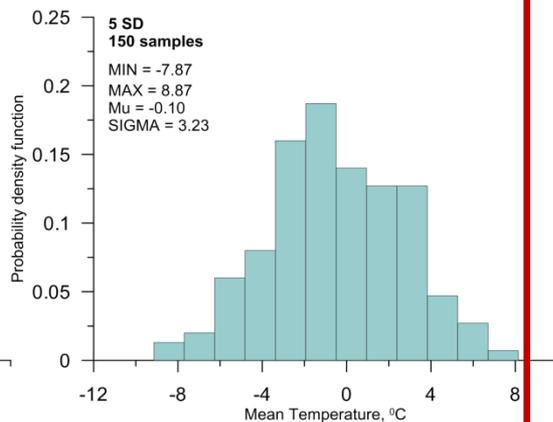
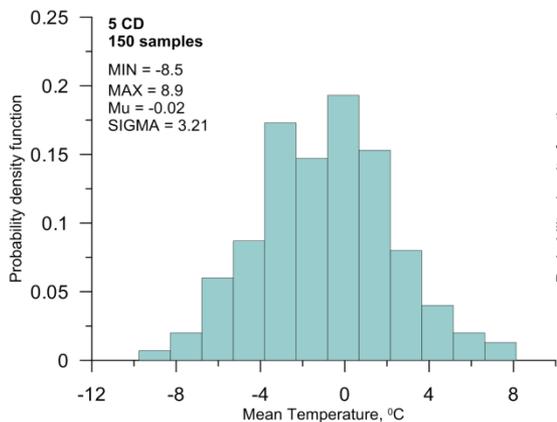
$$25 \times 30 = 750$$

1 June – 25 June

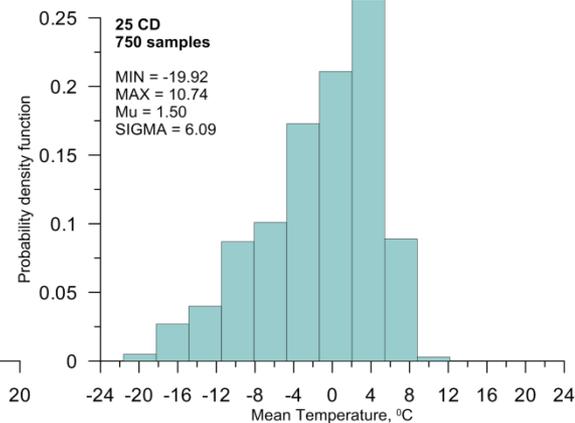
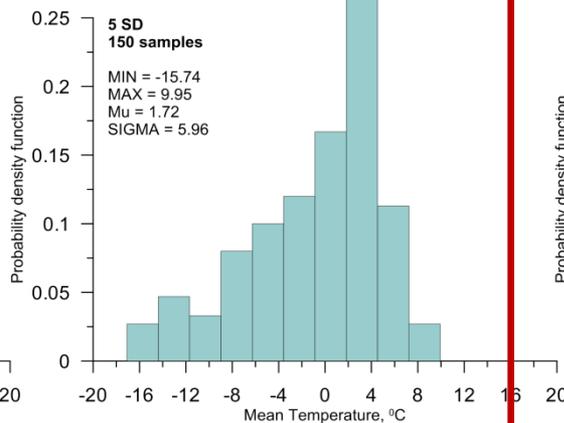
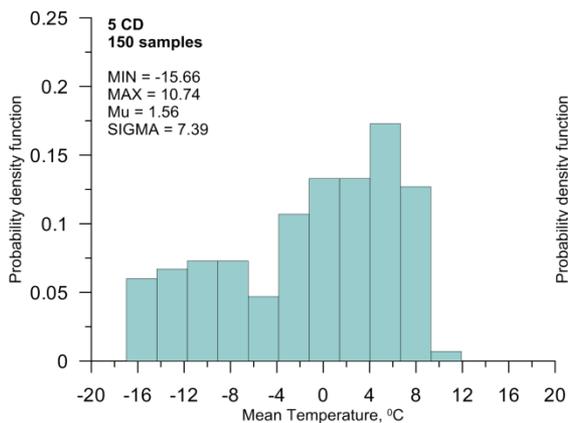
Способ составления выборки (примеры)

Гистограммы частоты повторяемости аномалий среднесуточной температуры для различных выборок

10 Июля

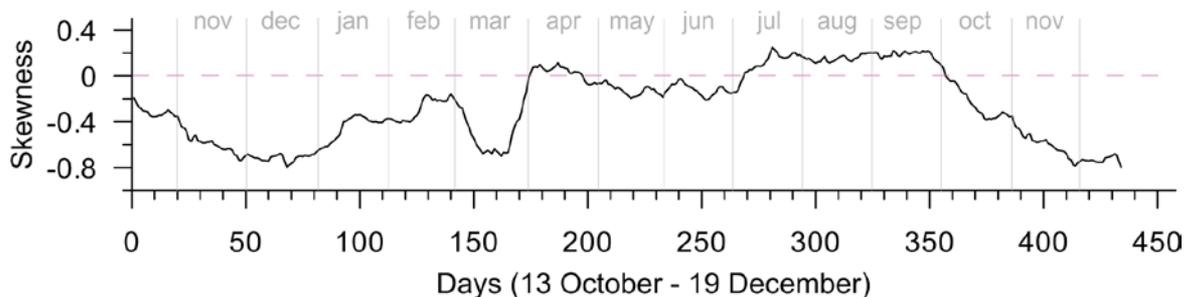


10 Декабря

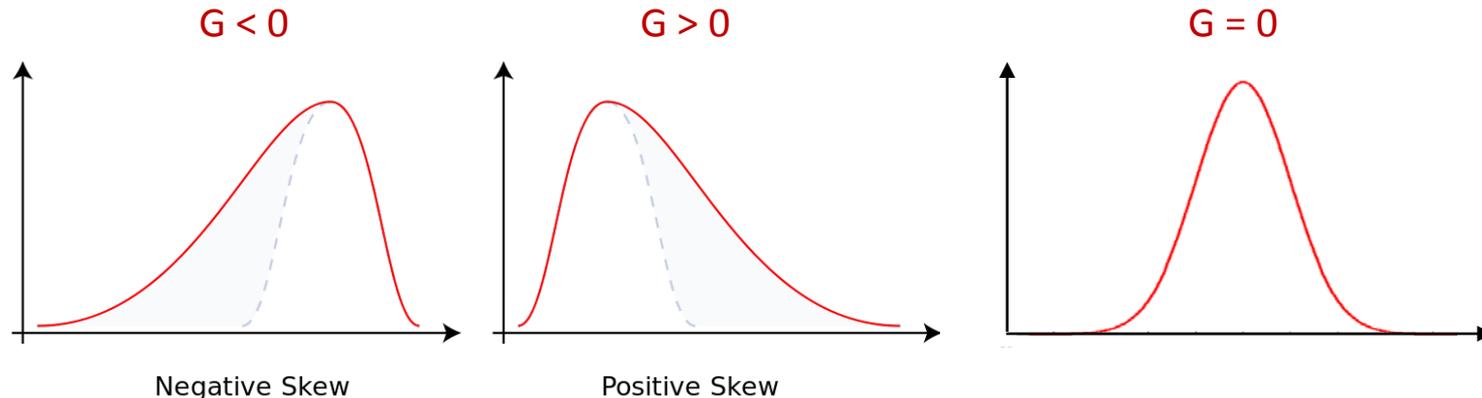


Аналитическое представление функции распределения

Коэффициент асимметрии



$$G = \frac{\mu_3}{\frac{\mu_2^{3/2}}{\mu_2}} \quad \mu_k = \frac{1}{n} \sum (x_i - \bar{x})^k$$



$$P(x) = \alpha\beta e^{\beta x} e^{-\alpha e^{\beta x}}$$

$$P(x) = \alpha\beta e^{-\beta x} e^{-\alpha e^{-\beta x}}$$

$$P(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

$$C(x) = -e^{-\alpha e^{\beta x}} + const$$

$$C(x) = -e^{-\alpha e^{-\beta x}} + const$$

$$C(x) = \frac{1}{2} \left[1 + erf \left(\frac{x - \mu}{\sqrt{2\sigma^2}} \right) \right]$$

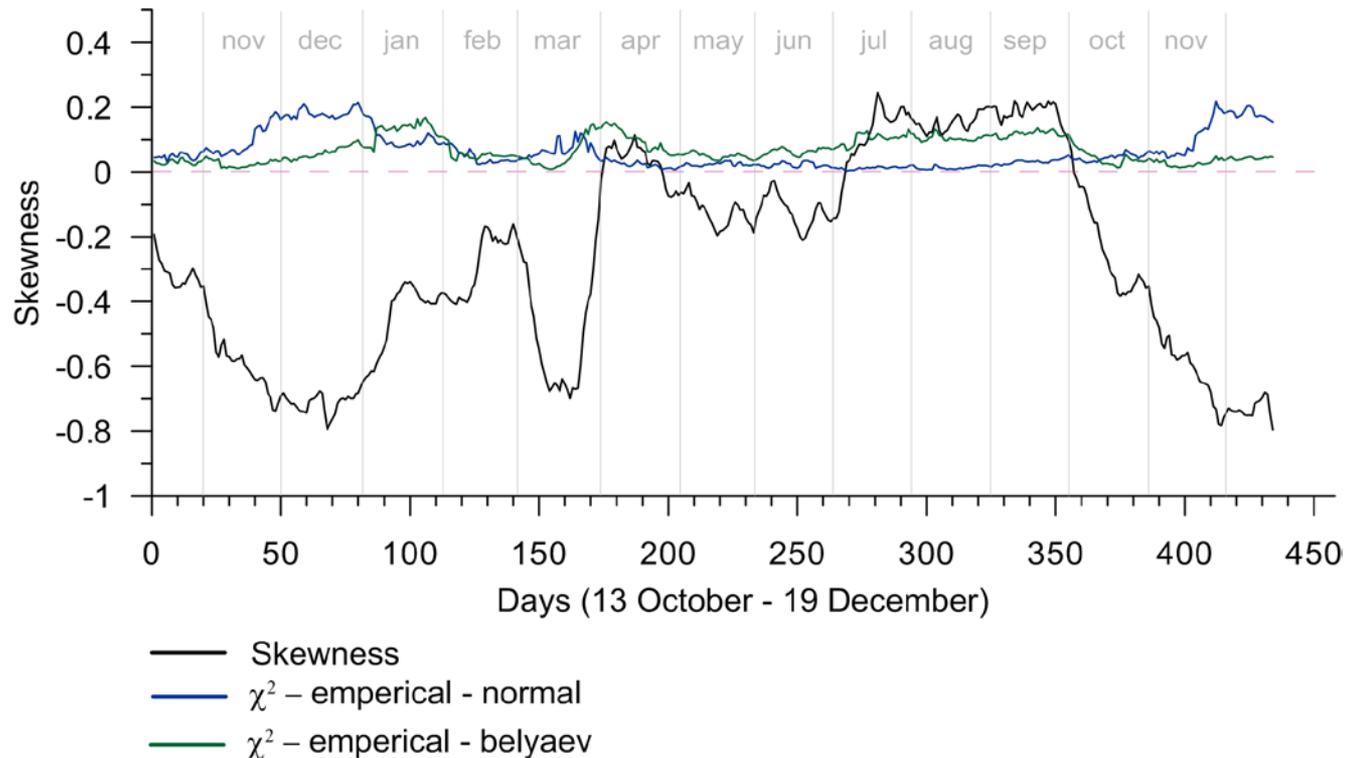
Probability Distribution Characteristics for Surface Air–Sea Turbulent Heat Fluxes over the Global Ocean

Sergey K. Gulev, Konstantin Belyaev (2012)

Journal of Climate 25, p. 184-206

Определение аналитического вида функции распределения

Оценка вероятности попадания эмпирической выборки в то или иное известное распределение

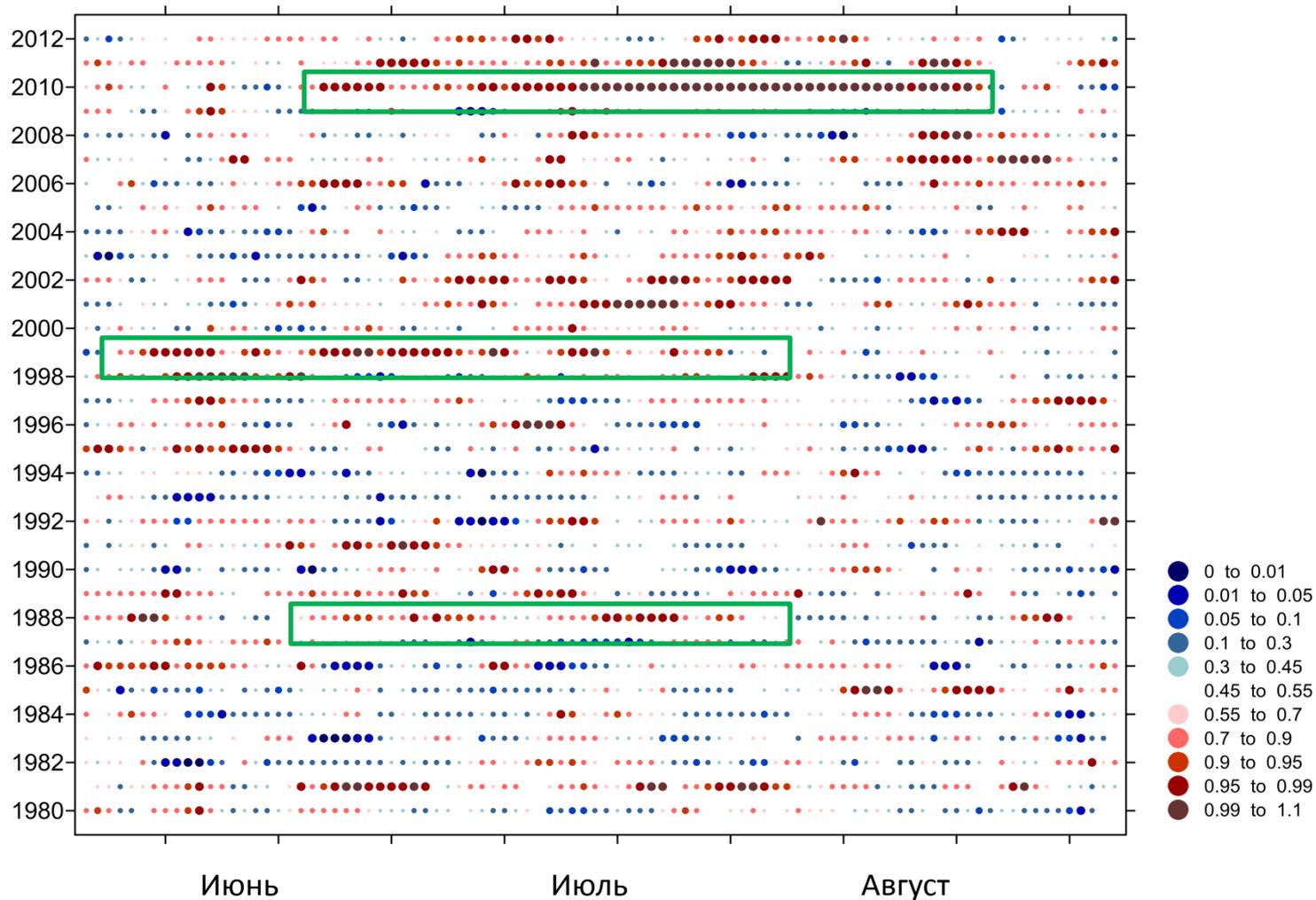


Pearson's cumulative test statistic

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

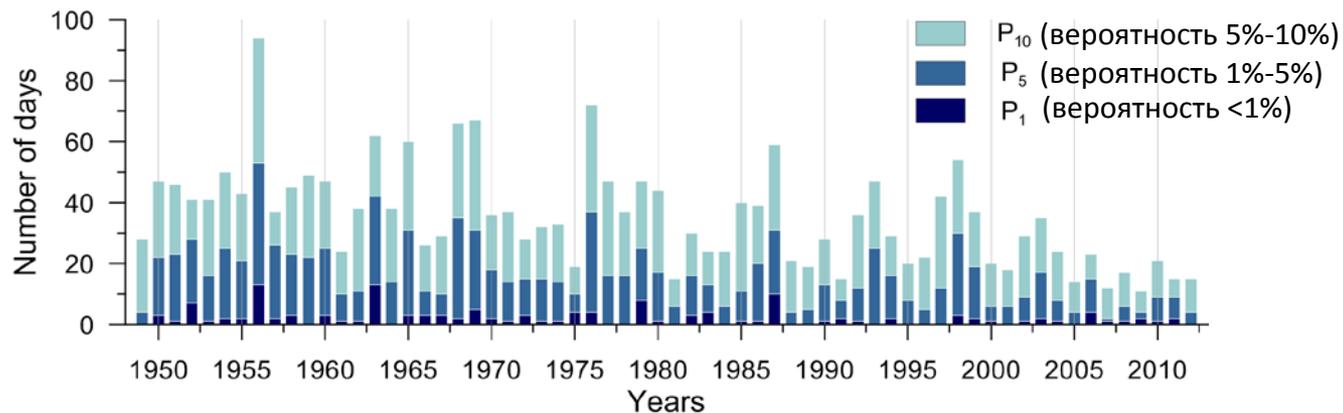
Аномалии в терминах перцентилей

Летний период Июнь - Август

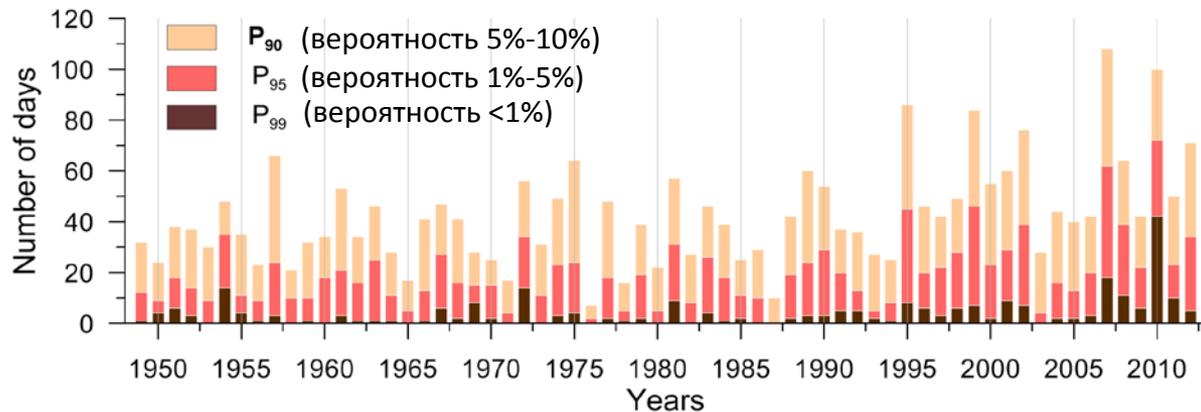


Суммарное количество дней с аномальными значениями среднесуточной температуры за год

Отрицательные аномалии

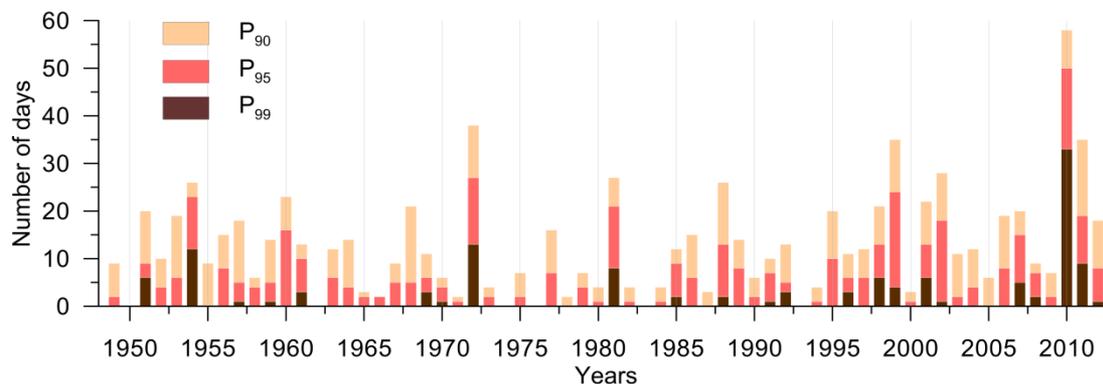


Положительные аномалии

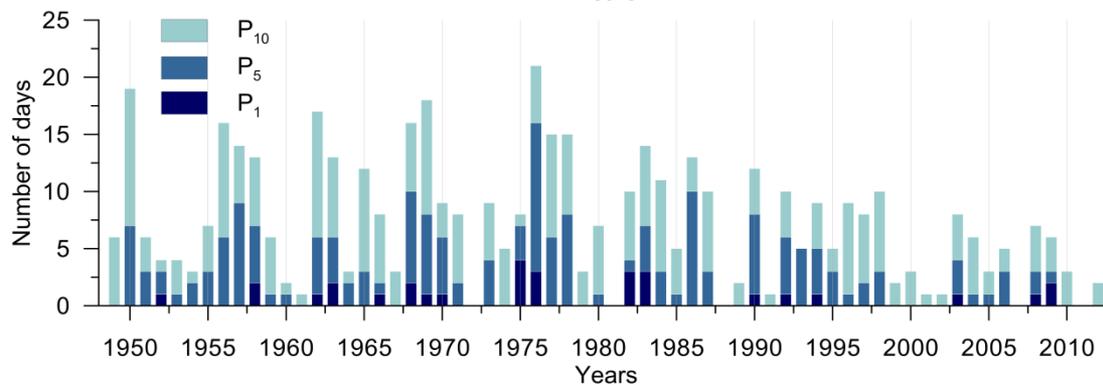


Количество дней с аномальными значениями температуры в летний период

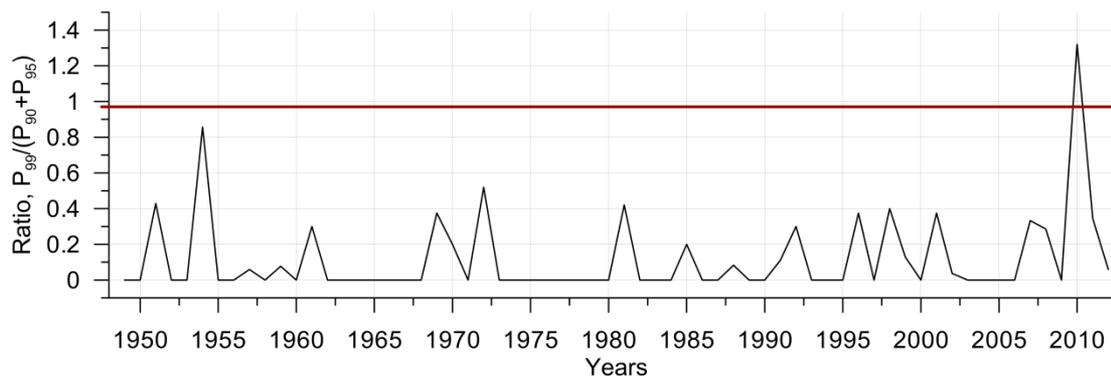
Положительные аномалии



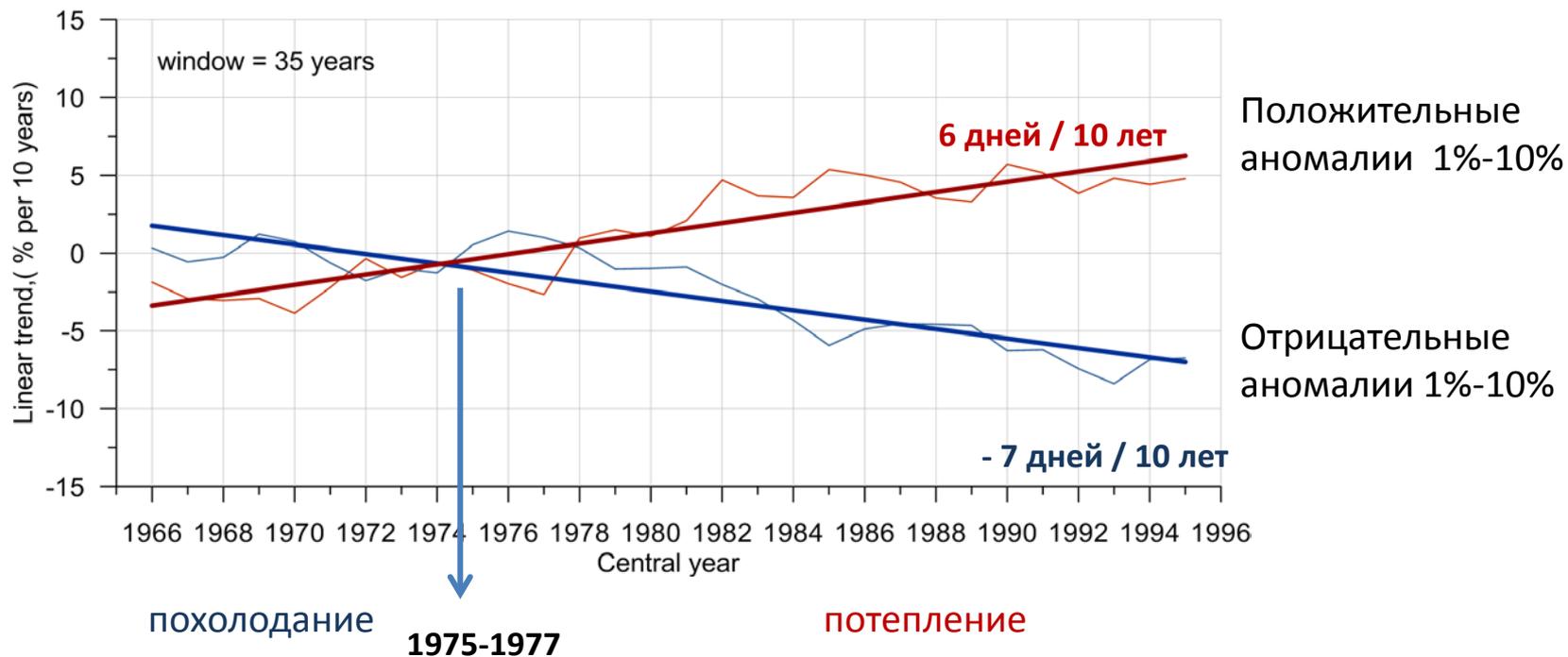
Отрицательные аномалии



Отношение кол-ва дней (<1%) к кол-ву дней (10%-1%)

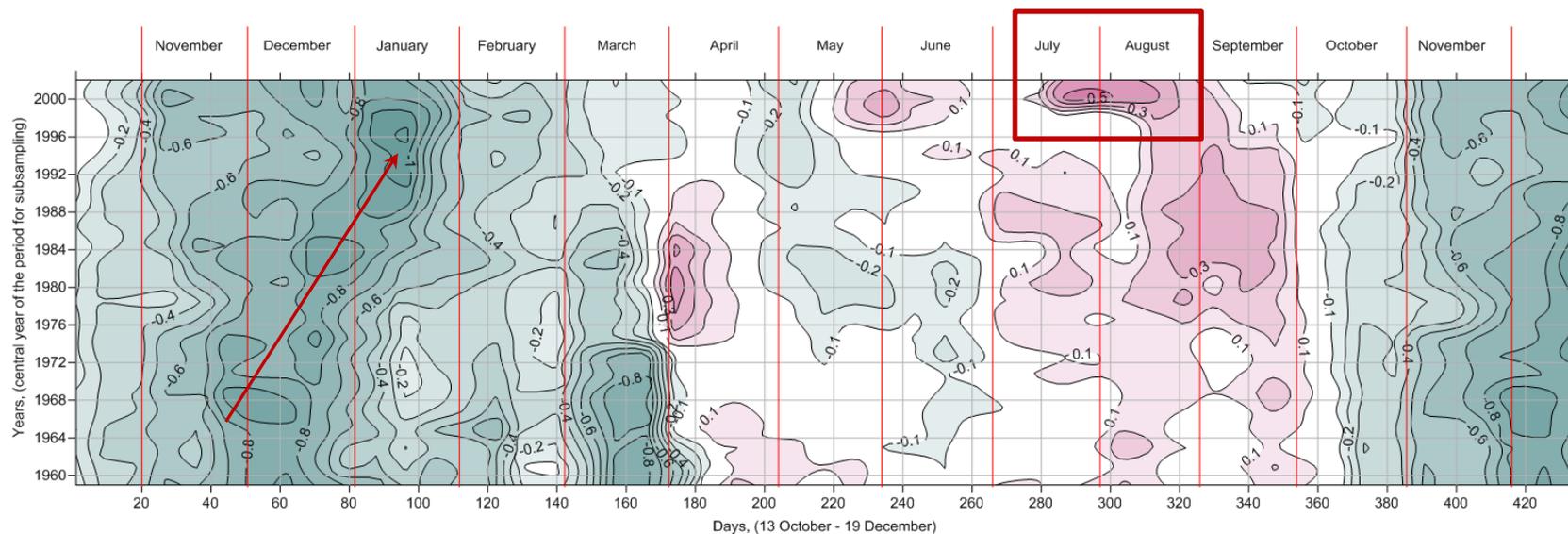


Линейный тренд количества дней с аномальными значениями температуры в летний период на ЕТР

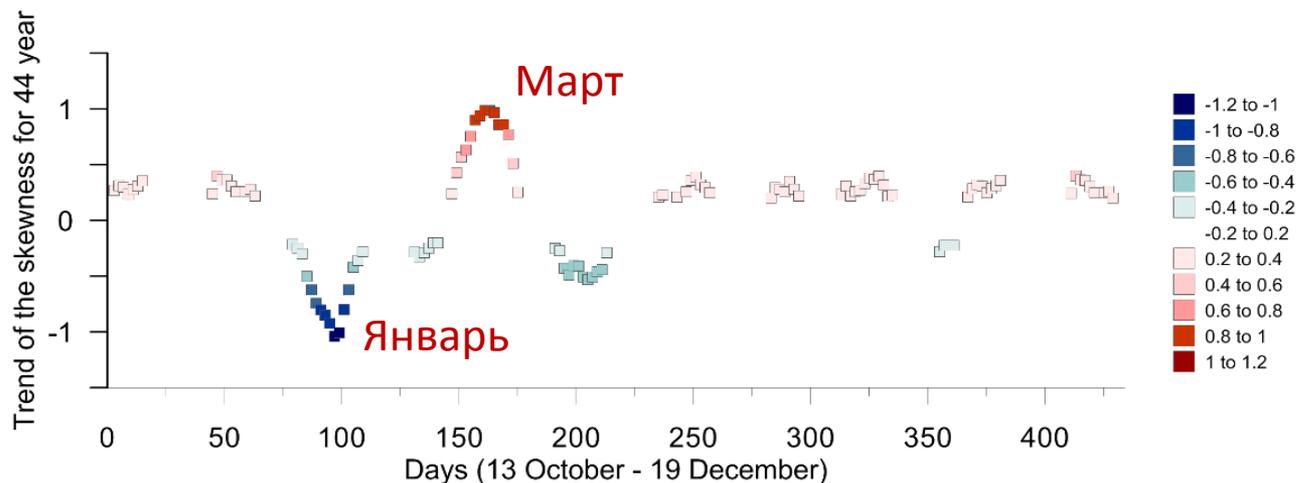


Изменение характера распределения. Выбор базового периода.

Межгодовое изменение коэффициента асимметрии

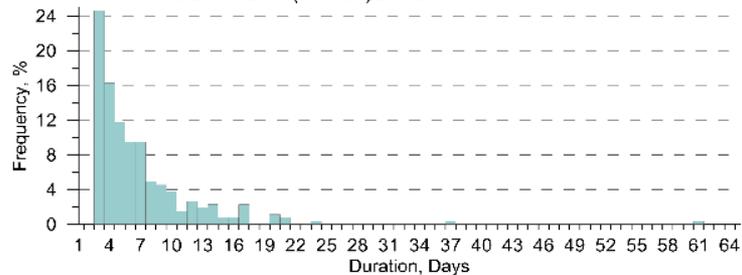


Линейный тренд коэффициента асимметрии за период 1949 - 2012

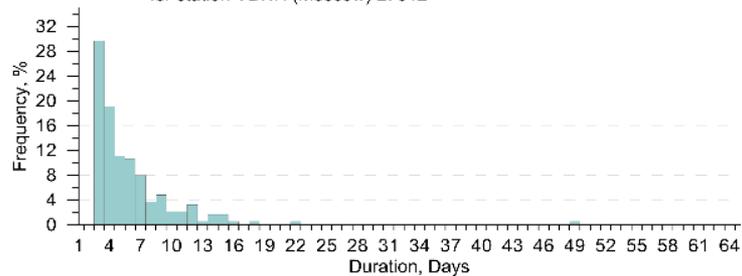


Спасибо за внимание

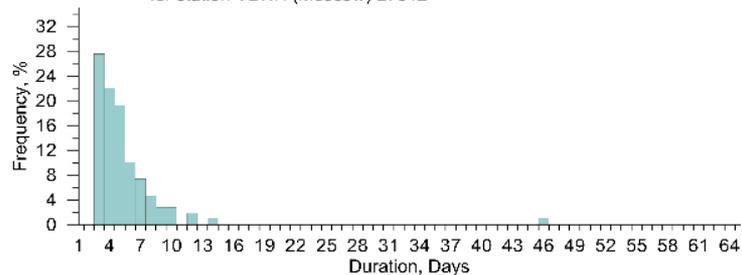
Calendar of events, threshold 0,7, number of events = 264
for station VDNH (Moscow) 27612



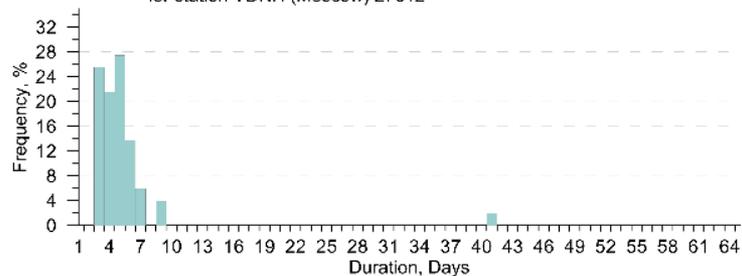
Calendar of events, threshold 0,8, number of events = 189
for station VDNH (Moscow) 27612



Calendar of events, threshold 0,9, number of events = 109
for station VDNH (Moscow) 27612



Calendar of events, threshold 0,95, number of events = 51
for station VDNH (Moscow) 27612



Calendar of events, threshold 0,99, number of events = 12
for station VDNH (Moscow) 27612