



Метод прямой (без стандартизации) реконструкции климатических параметров по дендрохронологическим данным

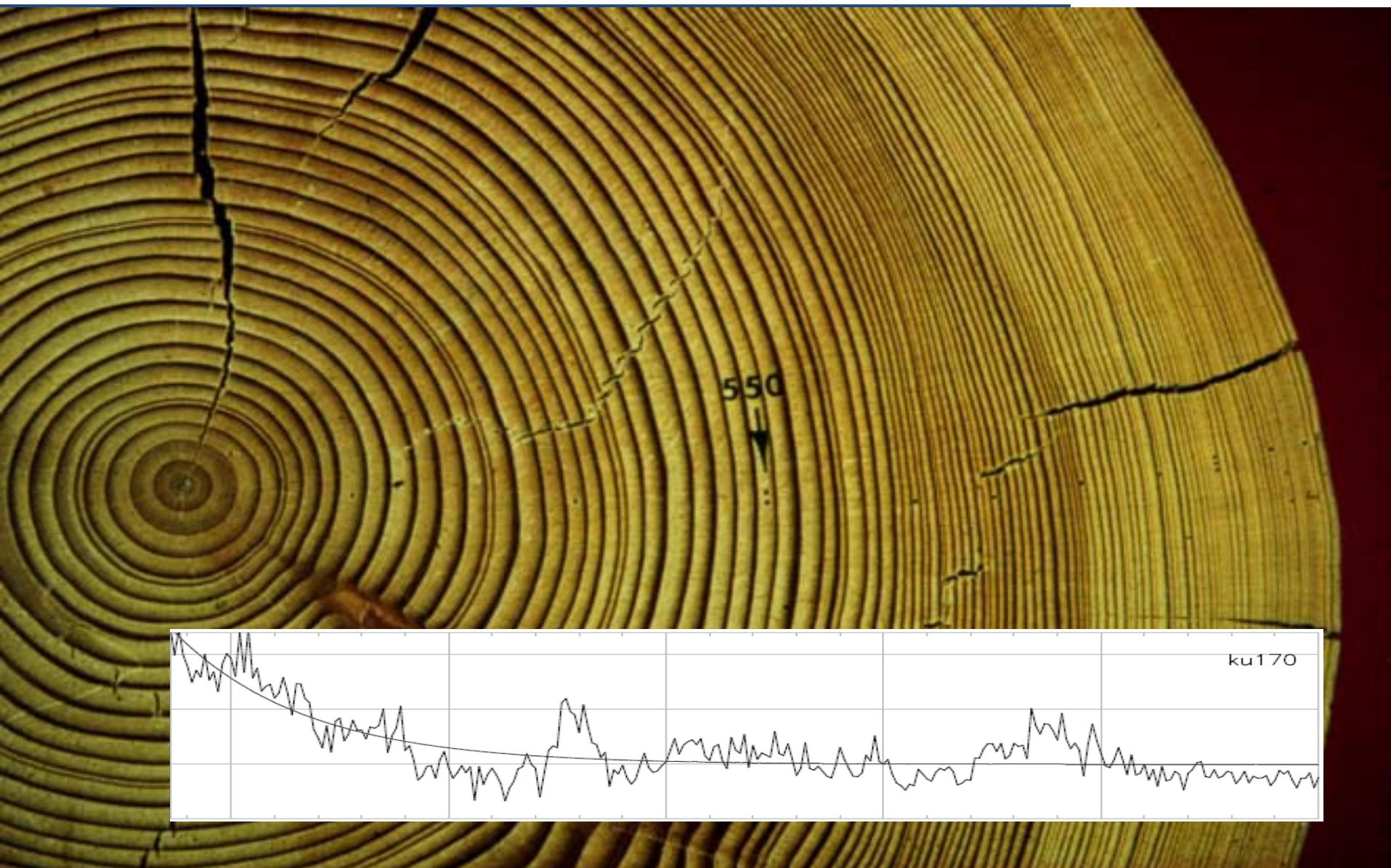
Владимир Мацковский

Институт географии РАН, Москва

matskovsky@igras.ru

«Изменения климата и окружающей среды Северной Евразии»
14-21 сентября 2014, Кисловодск

Бэкграунд – что такое стандартизация? ⁰



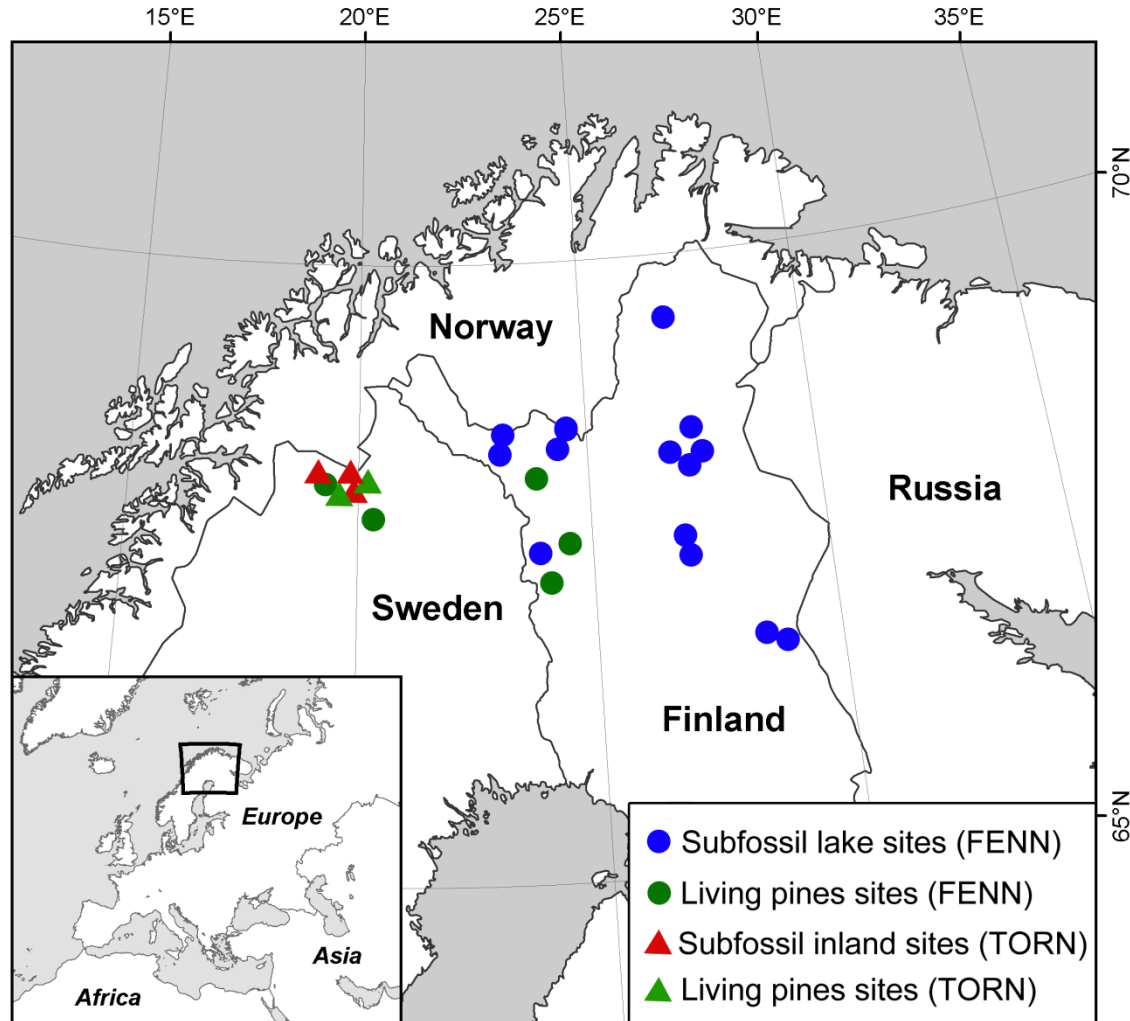
Мотивы - зачем все это нужно? ¹

- Тем не менее, до сих пор остаются опасения, что стандартизация может исказить долгопериодный климатический сигнал, особенно на концах ДКХ (Briffa, Melvin, 2010)
- Частично (но не полностью) эту проблему решает метод Signal-Free (Melvin, Briffa, 2008, 2013)
- Как избежать стандартизации и связанных с ней искажений долгопериодного сигнала?
- Впервые метод прямой реконструкции (DIRECT) был представлен на WorldDendro 2010, описаны его ограничения. С появлением новых данных удалось более полно исследовать его возможности (Matskovsky, Helama, 2015?, готовится к публикации)



Использованные данные ²

Melvin et al., 2013 (TORN); Esper et al., 2012 (FENN)

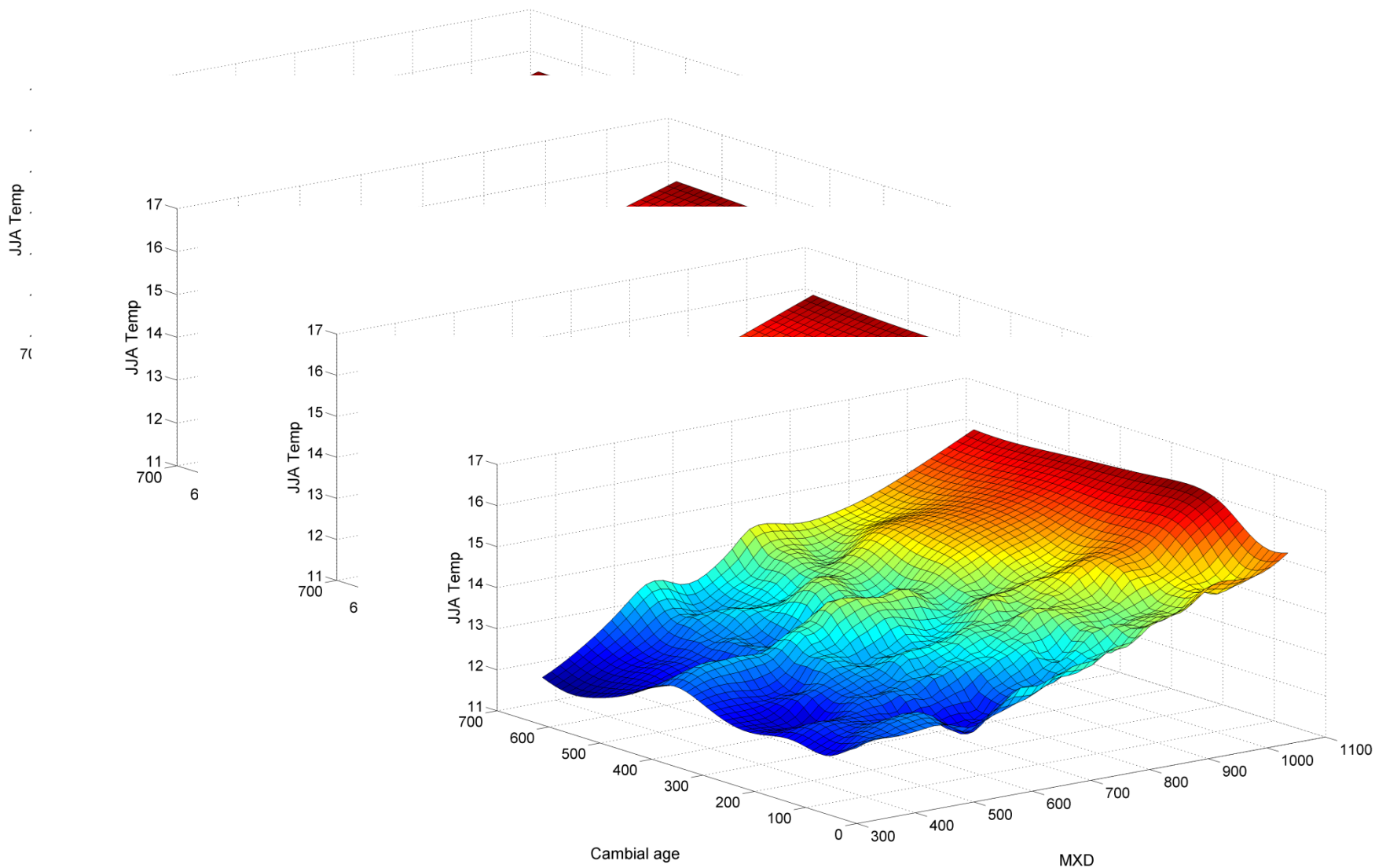


Методика - как это работает? ³

- Основной идеей метода является прямой переход от значений древесно-кольцевого параметра к значениям климатического параметра (трансформация).
- Значения трансформируются из параметра годичного кольца с учетом его камбиального возраста. Для этого используется «поверхность отклика» - функции перехода от одного параметра к другому, построенная в трехмерном пространстве (камбиальный возраст – значение древесно-кольцевого параметра – значение климатического параметра) на основе данных инструментального периода.
- Таким образом, можно построить климатическую реконструкцию на основе древесно-кольцевых параметров минуя этап стандартизации, но учитывая различия перехода от древесно-кольцевых параметров к климатическим параметрам для годичных колец разного камбиального возраста (т.е. решить проблему, которая обычно решается методами стандартизации)

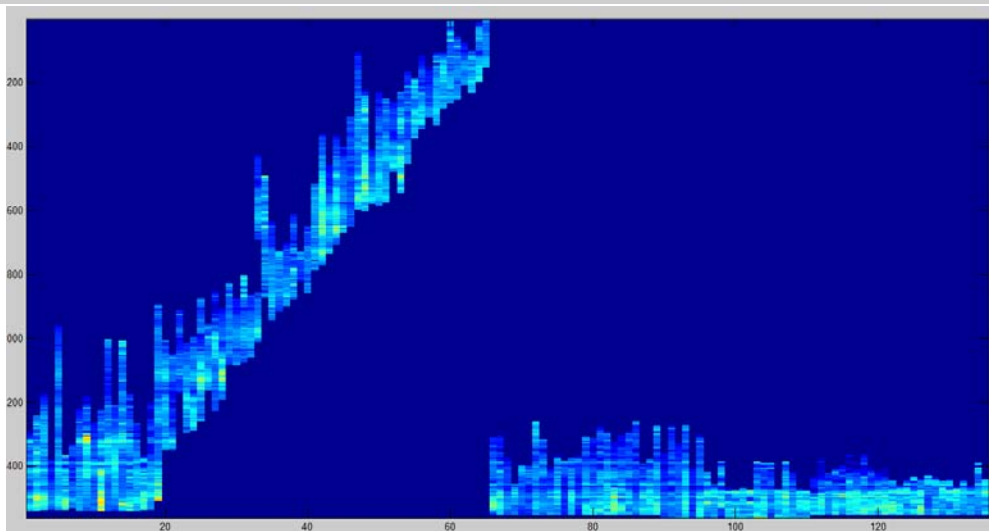


Методика – шаг 1⁴



Методика – шаг 2 ⁵

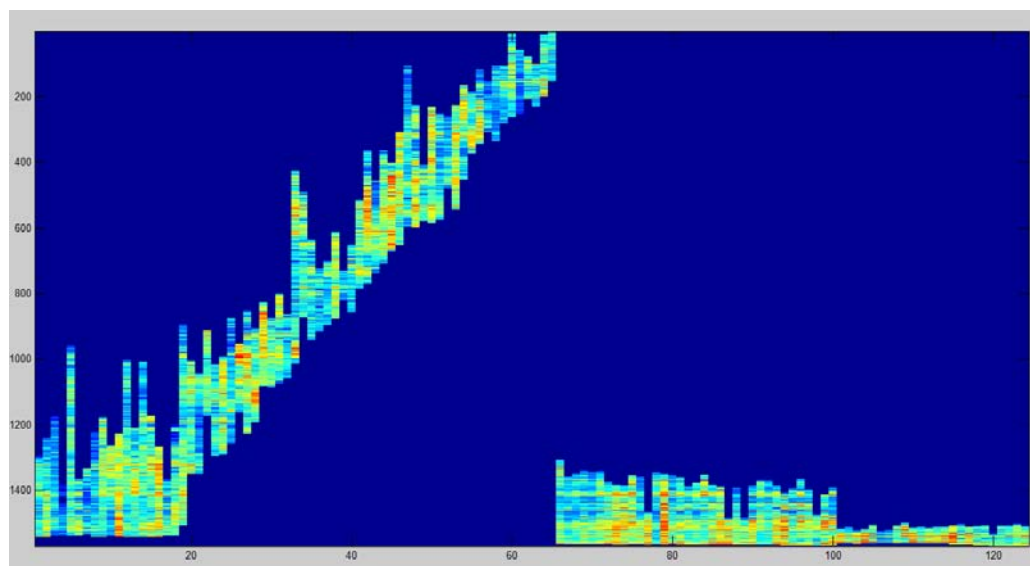
Годы



TRW

Образцы

Годы

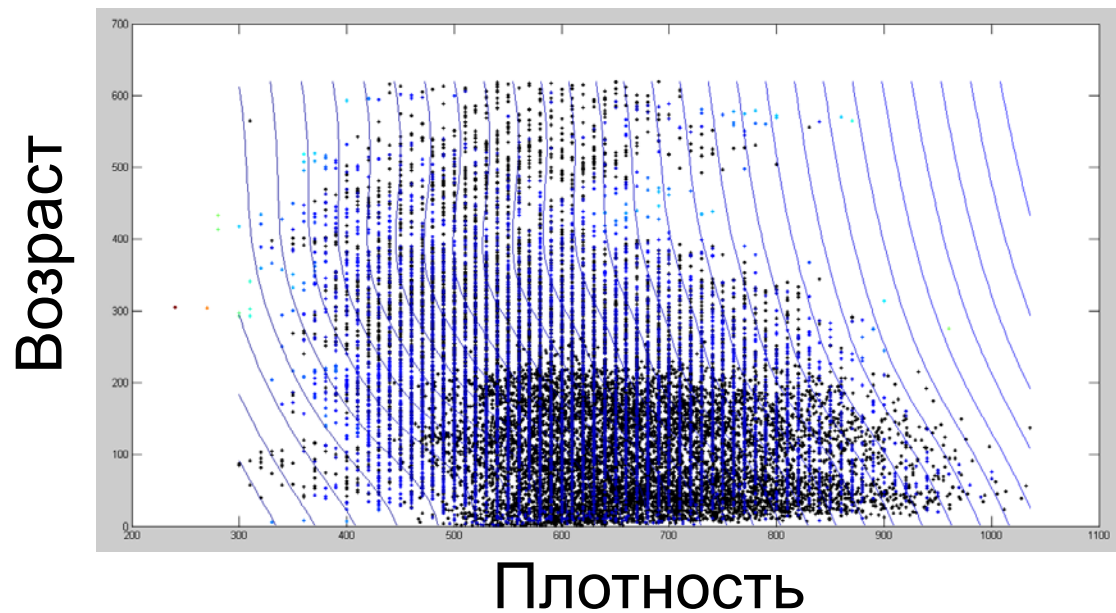
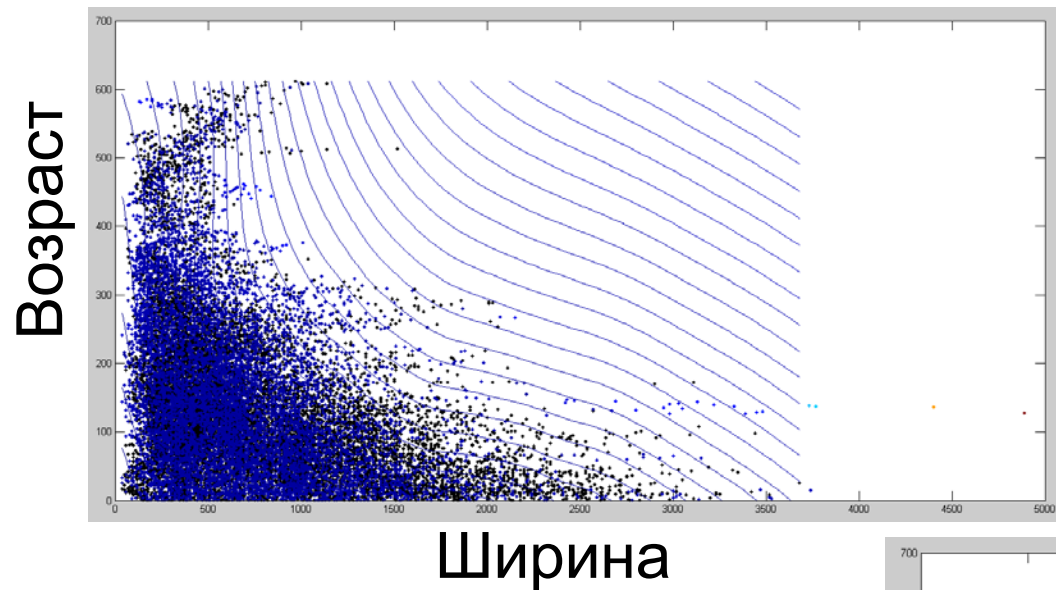


MXD

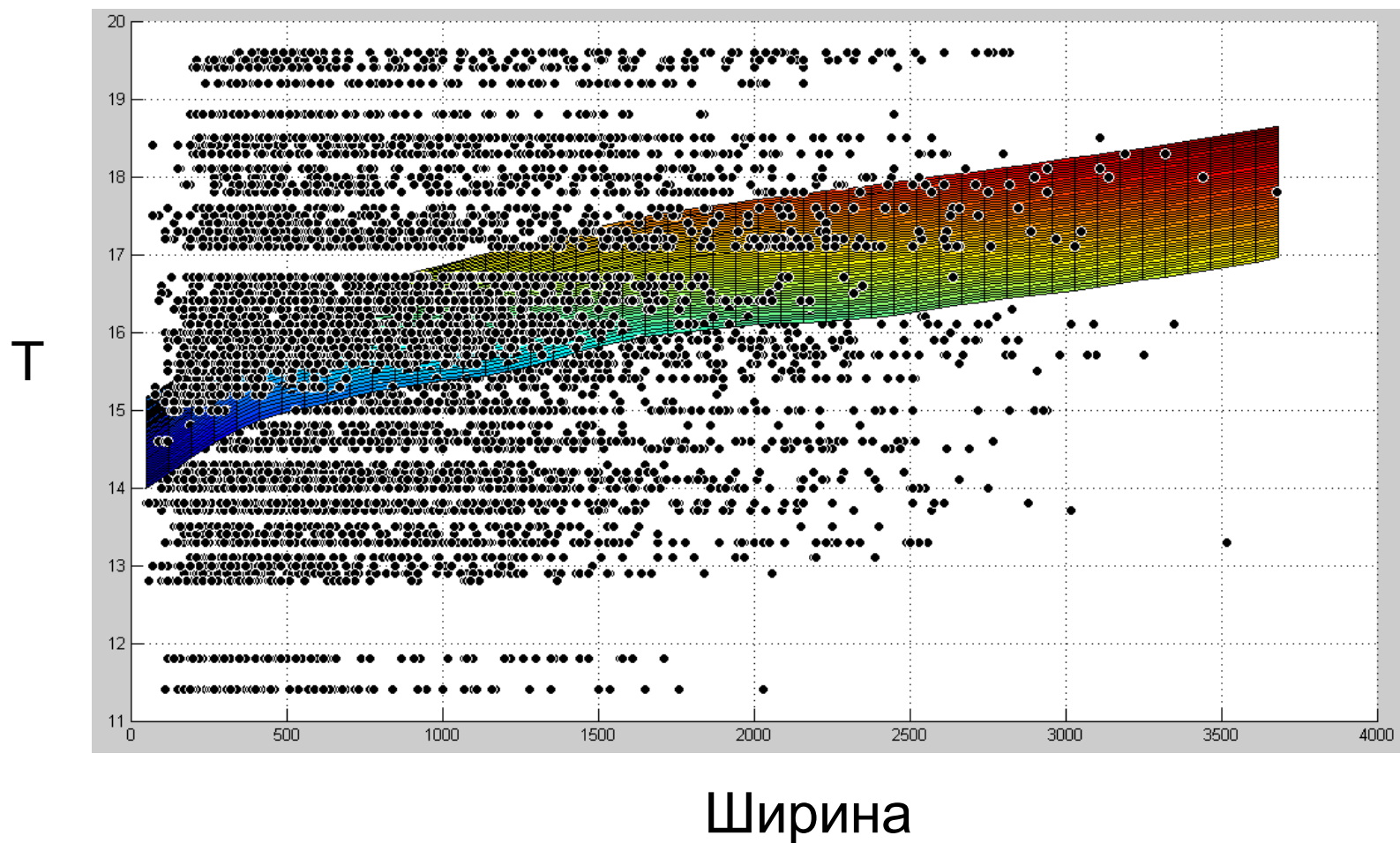
Образцы



Методика – шаг 3 ⁶



Методика – шаги 4 и 5 ⁷



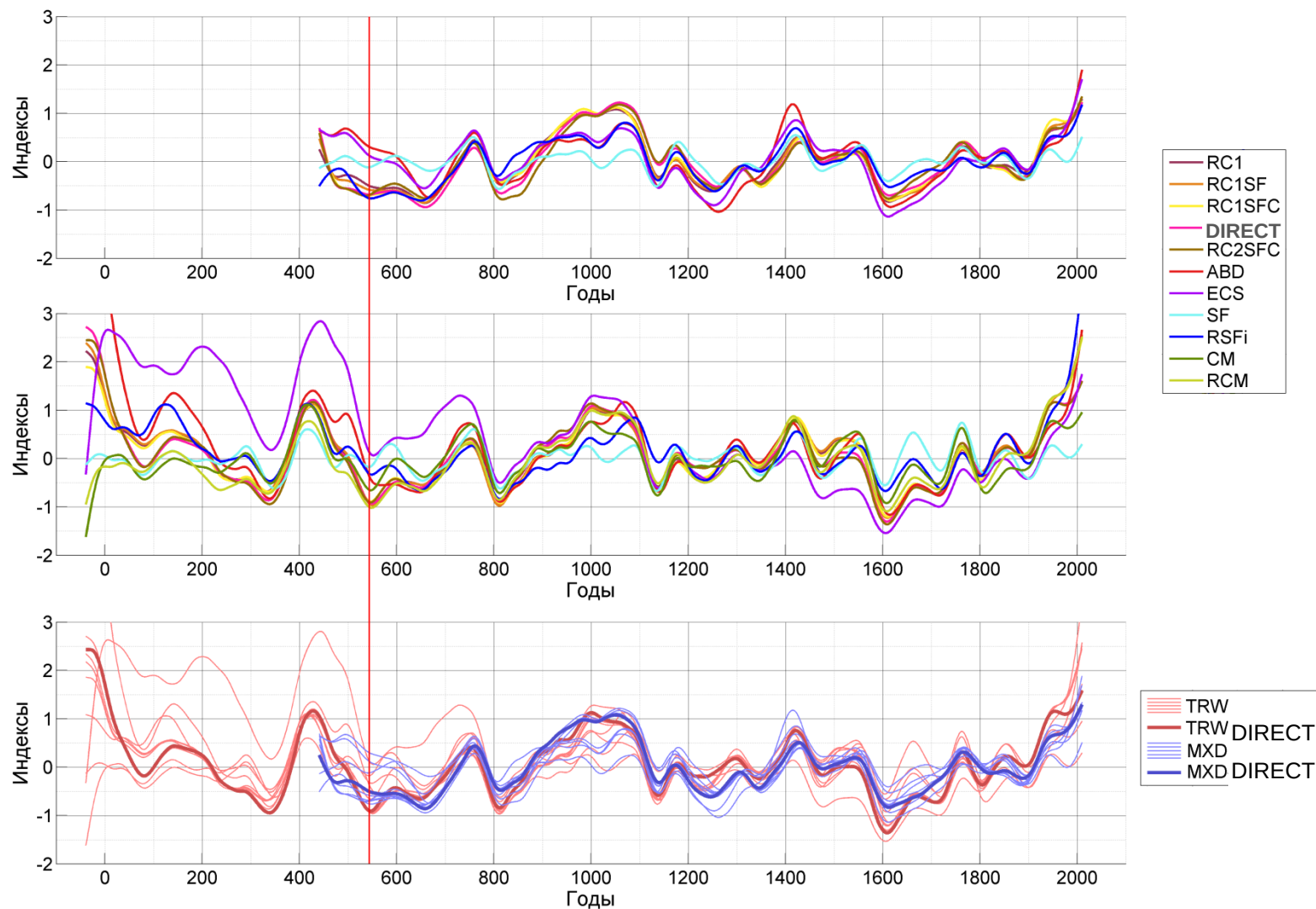
...

Сравнение с методами стандартизации ⁸

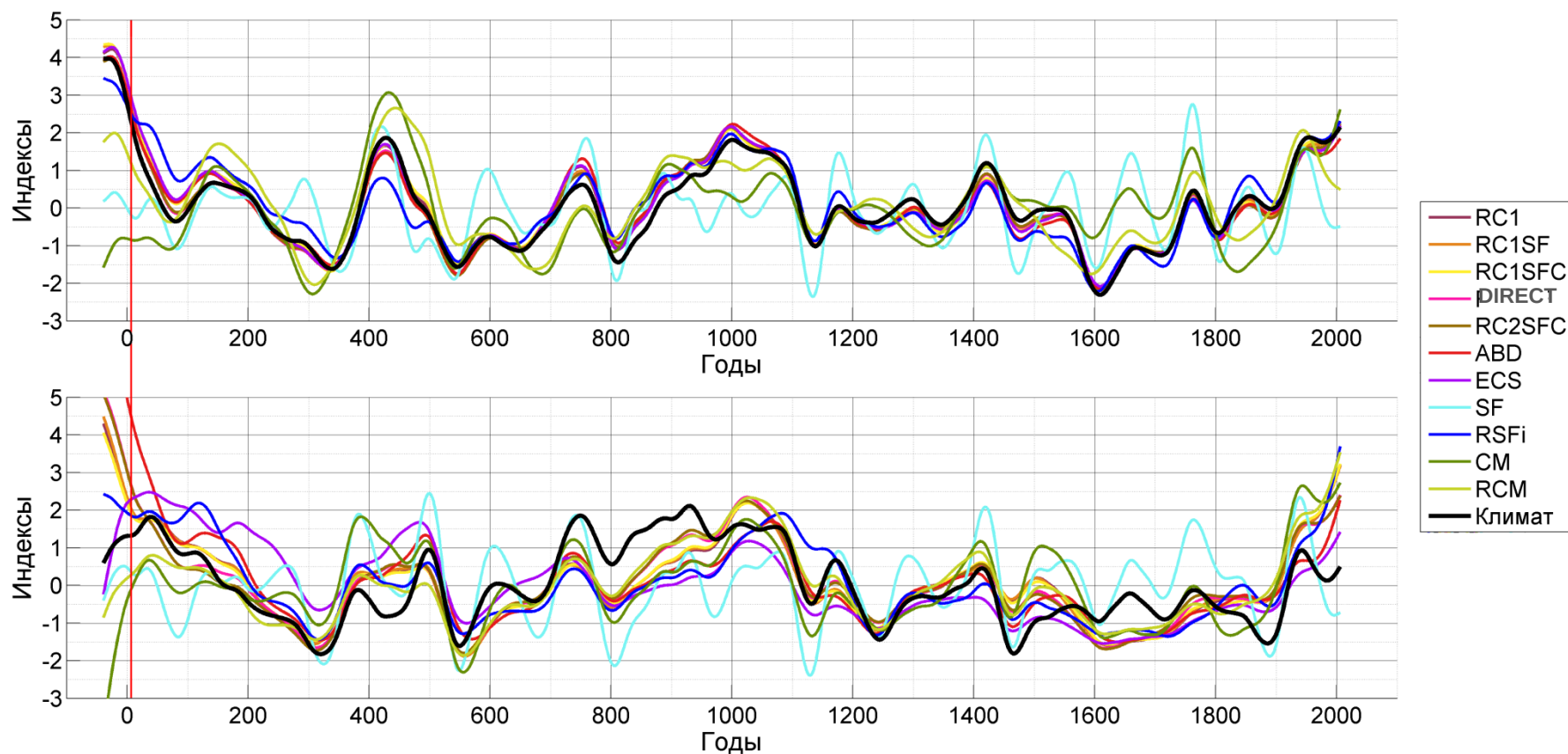
- Реальные данные – сравнение MXD и TRW Турнетреск, Сев. Швеция
- Модельные данные – «псевдопрокси» с заданным климатическим сигналом
- RC1 – RCS with 1 Regional Curve (Briffa et al., 1992)
- RC1SF – RCS + Signal-Free (Melvin et al., 2013)
- RC1SFC – RCS + SF + Correction (Matskovsky, Helama, 2013)
- RC2SF – 2 Regional Curves & Signal-Free (Melvin, 2004)
- RC1SFC – 2 RC, SF & Correction
- ABD – Age Band Decomposition (Briffa et al., 2001)
- ECS – Environmental Curve Standardization (Helama et al., 2005)
- SF – Signal-Free (Melvin, Briffa, 2008; Anchukaitis et al., 2013)
- RSFi – Signal-Free + Regional Curve (Björklund et al., 2013)
- CM – Basal Area Increment (Biondi, Quedan, 2008)
- RCM – CM + RCS (not published)



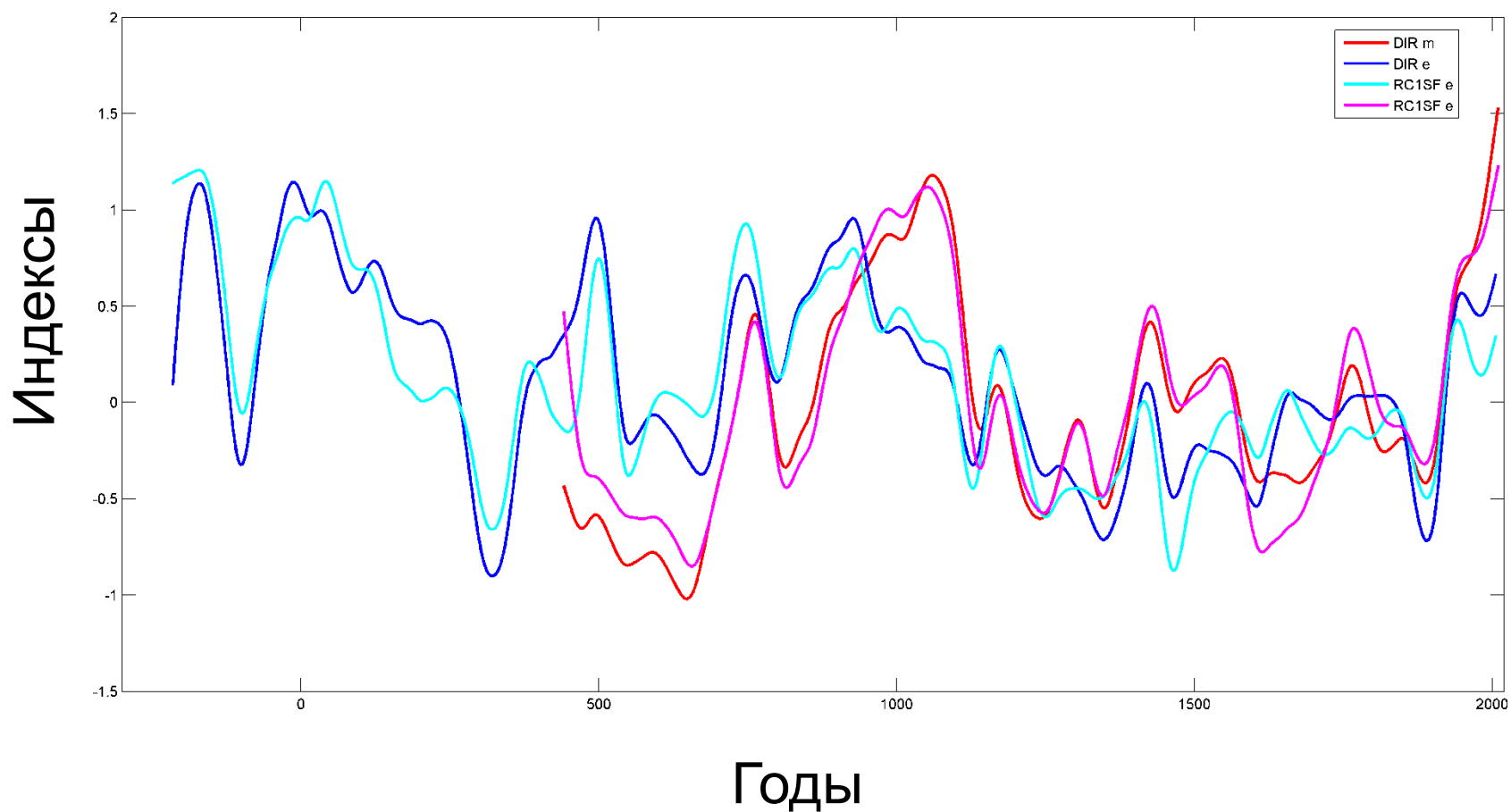
Результаты: сравнение ширины и плотности ⁹



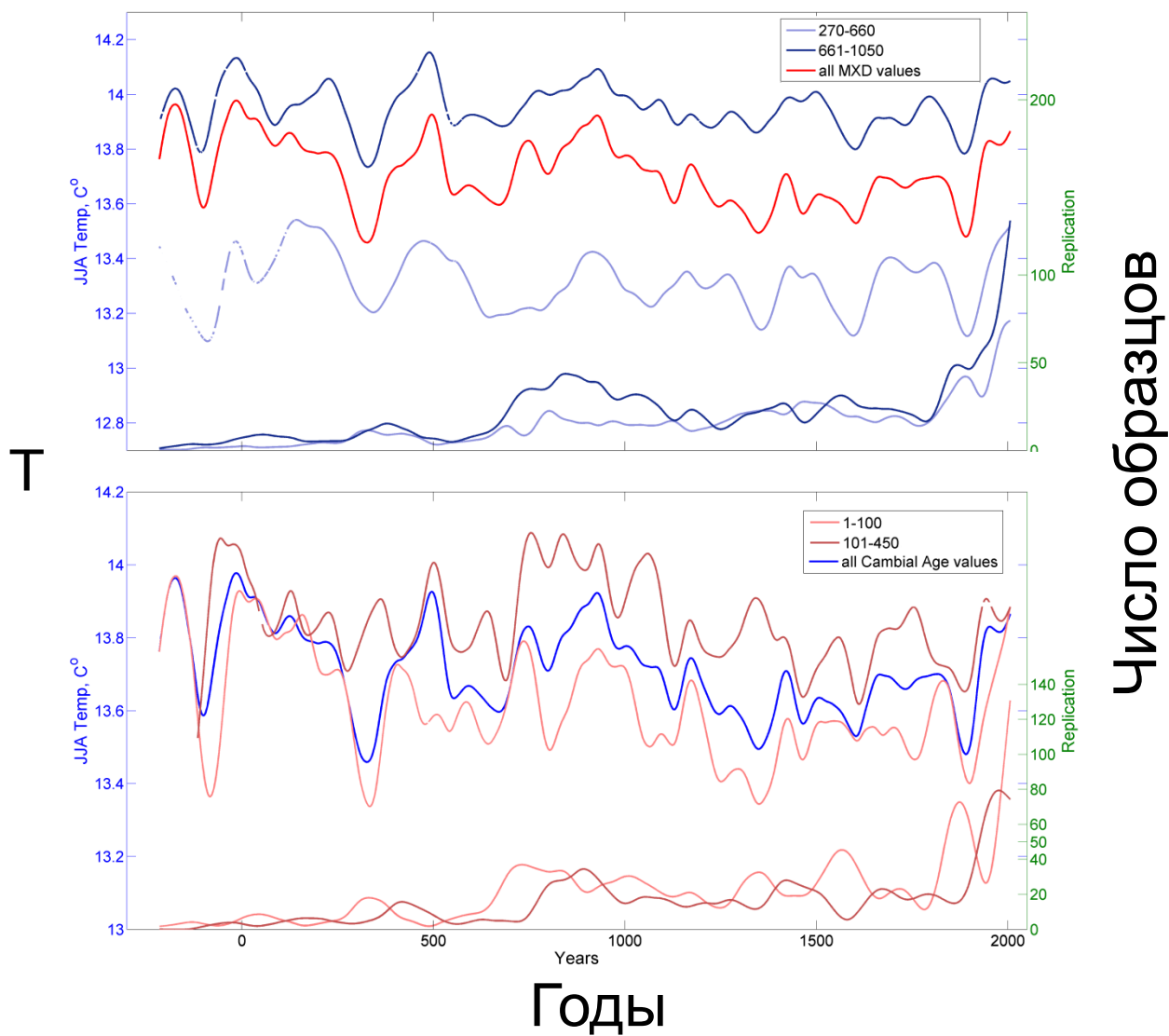
Результаты: сравнение модельных данных ¹⁰



Сохранение долгопериодного сигнала ¹¹



Дополнительные возможности ¹²



- Необходимость большого набора данных измерений параметров годовых колец (ширина, максимальная плотность и др.) для инструментального периода, в том числе измерений из молодых деревьев
- Вычислительные ограничения, связанные с расчетом сглаживающей «поверхности отклика»



Заключение ¹⁴

- Новая методика позволяет строить дендроклиматические реконструкции минуя процесс стандартизации, который может искажать долгопериодный климатический сигнал
- Метод показал лучшие результаты в нескольких экспериментах на реальных и модельных данных (по сравнению с 11 методами стандартизации)
- Сходство долгопериодной составляющей реконструкций без стандартизации и реконструкций на основе СРК подтверждает сохранение долгопериодного климатического сигнала СРК-методами
- Поверхность отклика, построенная на первом шаге метода, позволяет исследовать дополнительные характеристики климатического отклика
- Основным ограничением метода является наличие данных из молодых деревьев



Спасибо за внимание!

