Институт географии им. В.Б. Сочавы
Сибирское отделение
Российская академия наук

Принципы районирования Западно-Сибирской равнины по мерзлотно-термическому состоянию почвенно-грунтовой толщи

И.Е.Трофимова, А.С. Балыбина

- Для оценки и картографирования территории Западно-Сибирской равнины по мерзлотно-термическому режиму почвенно-грунтовой толщи используются данные наблюдений, полученные на метеорологических станциях России. Всего метеостанций – 135, но они не равномерно распределены по территории. Особенно слабо оснащены такого рода наблюдениями северные районы, а в тундровой зоне их нет вообще.

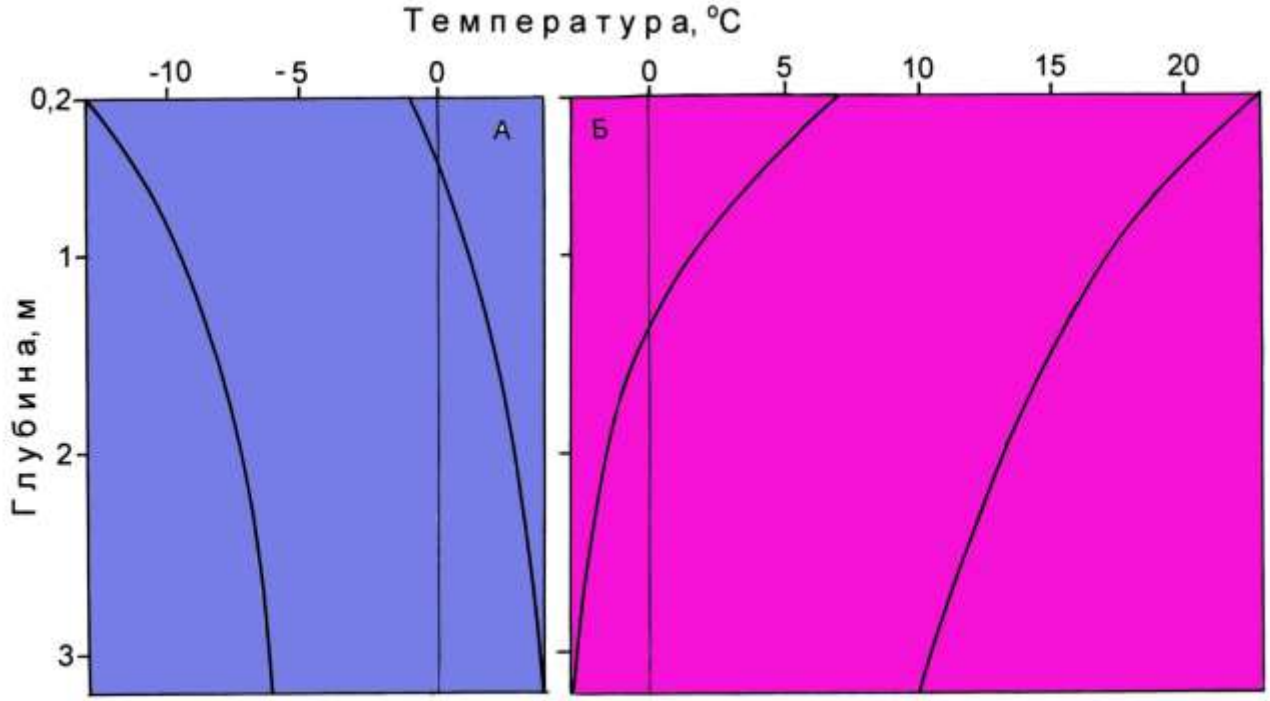


Рис. 1. Распределение самой низкой (А) и самой высокой (Б) в годовом цикле средней месячной температуры в почвенном профиле до глубины 3,2 м.

По имеющимся данным строятся вертикальные профили самой высокой (красное поле) и самой низкой (синее поле) в годовом цикле средних месячных температур в почвенно-грунтовой толще 0,2 – 3,2 м для каждой метеостанции. Самая высокая температура в пространстве изменяется весьма значительно. Её крайние варианты относятся к южной (Славгород) и северной (Норильск) частям территории. Поле вертикальных профилей может быть разделено на 5-6 градаций. Каждая их них характеризует тепловое состояние почв разной степени: от весьма интенсивного прогревания всей почвенной толщи до ее крайне слабого прогревания. Характер распределения температуры широтно-зональный.

Несколько иная ситуация характерна для самой низкой температуры. Здесь поле вертикальных профилей температуры сужено и дифференцируется на 4-5 градаций. Ее крайние варианты соответствуют весьма сильному (тундра и лесотундра) и достаточно слабому (лесостепь) охлаждению почв. Распределение температуры контурное. В целом карта районирования территории по мерзлотно-термическому состоянию почвенно-грунтовой толщи содержит два слоя информации: летнее прогревание и зимнее охлаждение почв.

Отклонения температуры воздуха (Δ) за 1961-2010 гг. от климатической нормы по 1960 г. (°С)

Метеостанции	Средние многолетние величины температуры воздуха января по 1960г. (T_1)	Средние многолетние величины температуры воздуха января за 1961-2010 (T)	Δ в январе ($T - T_1$)	Средние многолетние величины температуры воздуха июля по 1960 г. (T_1)	Средние многолетние величины температуры воздуха июля 1961-2010 гг. (T)	Δ в июле ($T - T_1$)
Приуральский долготный сектор						
Салехард	-23,6	-24,2	-0,6	13,8	14,5	+0,7
Березово	-22,0	-22,1	-0,1	15,8	16,6	+0,8
Ханты-Мансийск	-19,8	-20,0	-0,2	17,5	18,1	+0,6
Тобольск	-18,5	-18,2	+0,3	18,0	18,6	+0,6
Ишим	-19,3	-17,4	+1,9	18,0	19,0	+1,0
Центральный долготный сектор						
Тарко-Сале	-25,0	-25,5	-0,5	15,4	16,3	+0,9
Халесовая	-23,8	-24,3	-0,5	15,9	16,7	+0,8
Александровское	-21,5	-21,1	+0,4	17,1	18,1	+1,0
Барабинск	-20,2	-18,1	+2,1	18,3	19,3	+1,0
Татарск	-19,8	-17,9	+1,9	18,6	19,6	+1,0
Приенисейский долготный сектор						
Дудинка	-28,0	-28,1	-0,1	12,8	13,6	+0,8
Игарка	-28,6	-28,1	+0,5	14,8	15,5	+0,7
Туруханск	-27,1	-26,3	-0,8	15,8	16,4	+0,6
Верхнеимбатск	-25,4	-24,5	-0,9	16,6	17,5	+0,9
Енисейск	-22,0	-21,2	+0,8	18,4	18,2	-0,2

Определяется отклонение температуры воздуха последних 50 лет от многолетней температуры первой половины XX века. В январе за последние 50 лет отмечено слабое похолодание в северной части территории, южнее - потепление. В июле на всей территории было теплее.

Практически на всех метеостанциях знаки величин линейных трендов температуры воздуха совпадают со знаками отклонений.

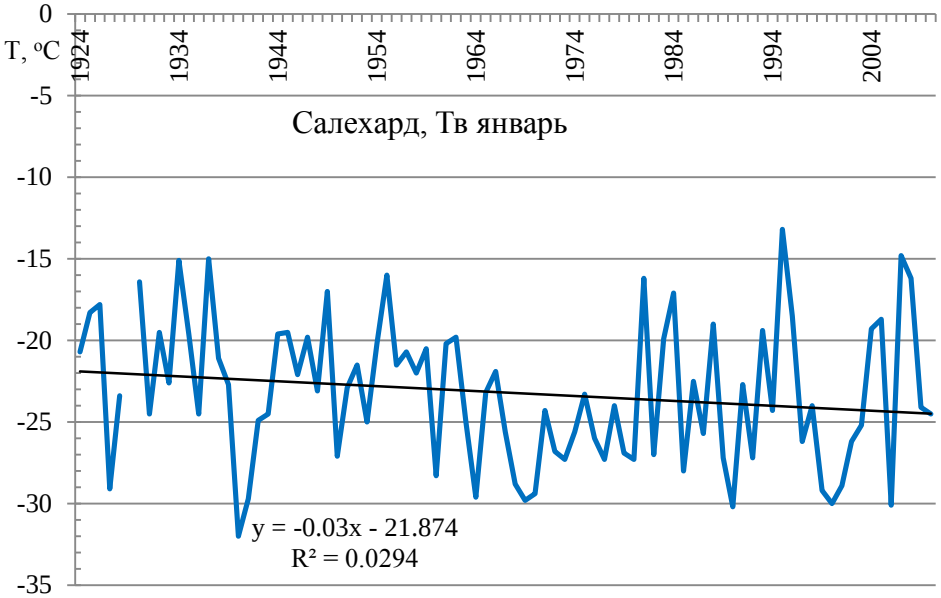
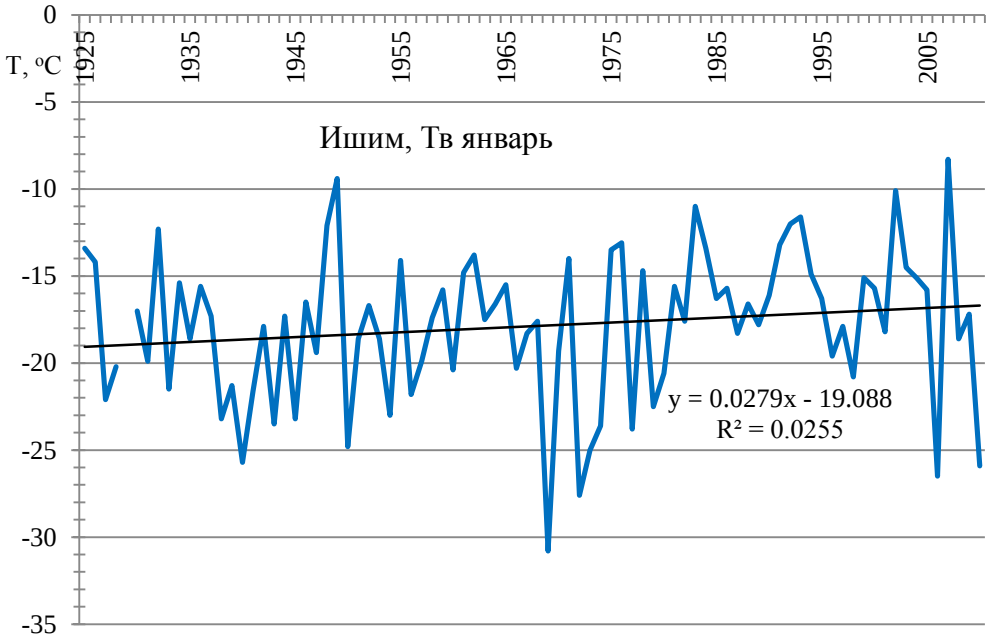
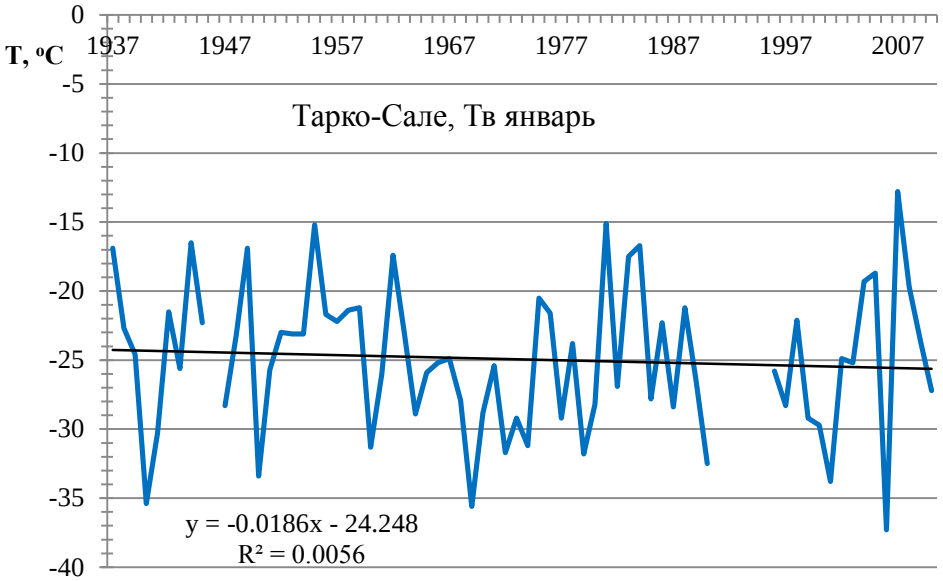
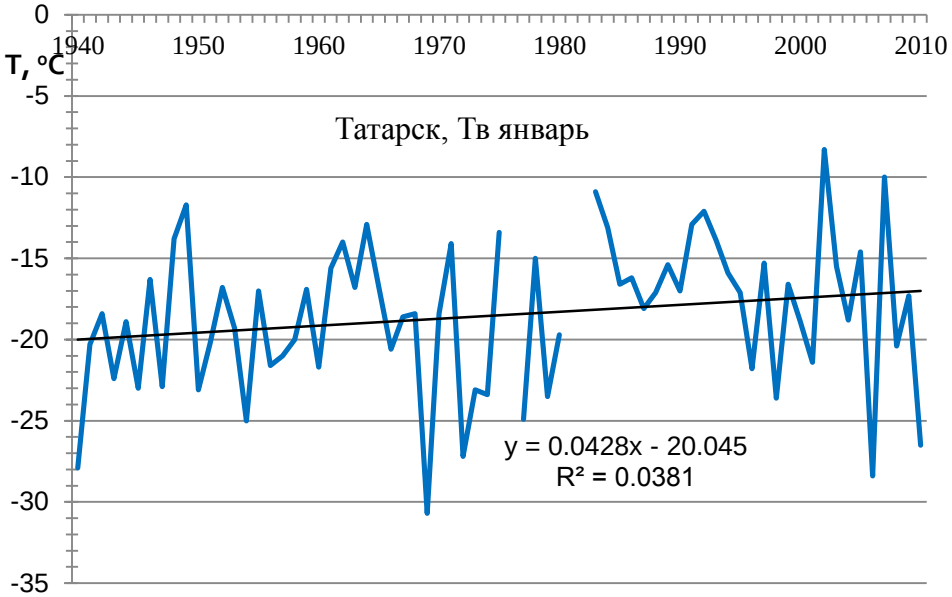


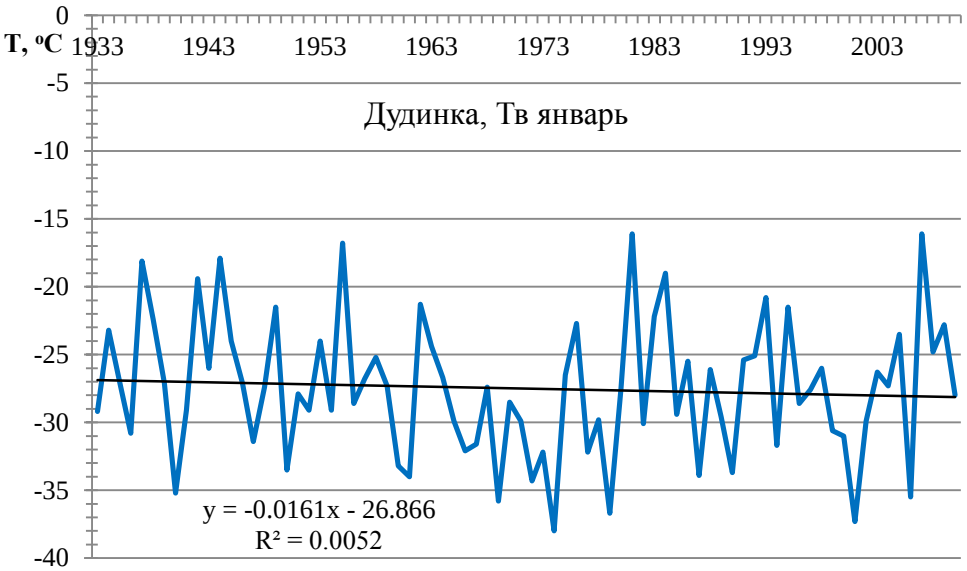
Рис.2. Многолетний ход температуры воздуха в январе

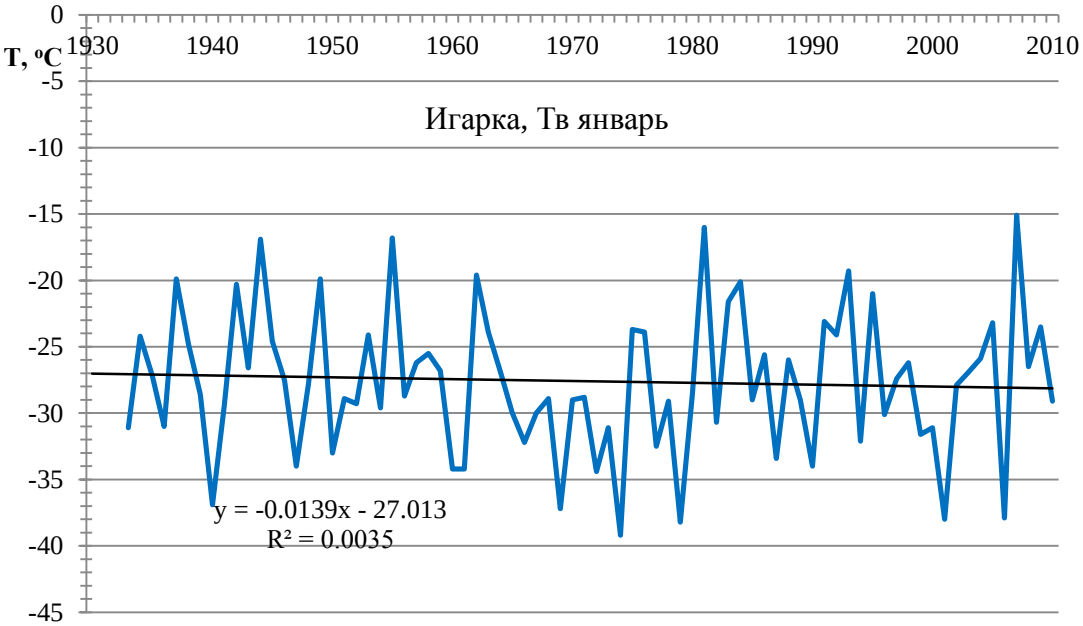
На слайдах 5-7 даны примеры многолетнего хода температуры воздуха в январе.




Тарко-Сале, Тв январь
T, °C
0
-5
-10
-15
-20
-25
-30
-35
-40
1937
1947
1957
1967
1977
1987
1997
2007
y = -0.0186x - 24.248
R² = 0.0056


Татарск, Тв январь
T, °C
0
-5
-10
-15
-20
-25
-30
-35
1940
1950
1960
1970
1980
1990
2000
2010
y = 0.0428x - 20.045
R² = 0.0381


Дудинка, Тв январь
T, ºC
0
-5
-10
-15
-20
-25
-30
-35
-40
1933
1943
1953
1963
1973
1983
1993
2003
y = -0.0161x - 26.866
R² = 0.0052


Игарка, Тв январь
T, ºC
0
-5
-10
-15
-20
-25
-30
-35
-40
-45
1930
1940
1950
1960
1970
1980
1990
2000
2010
y = -0.0139x - 27.013
R² = 0.0035

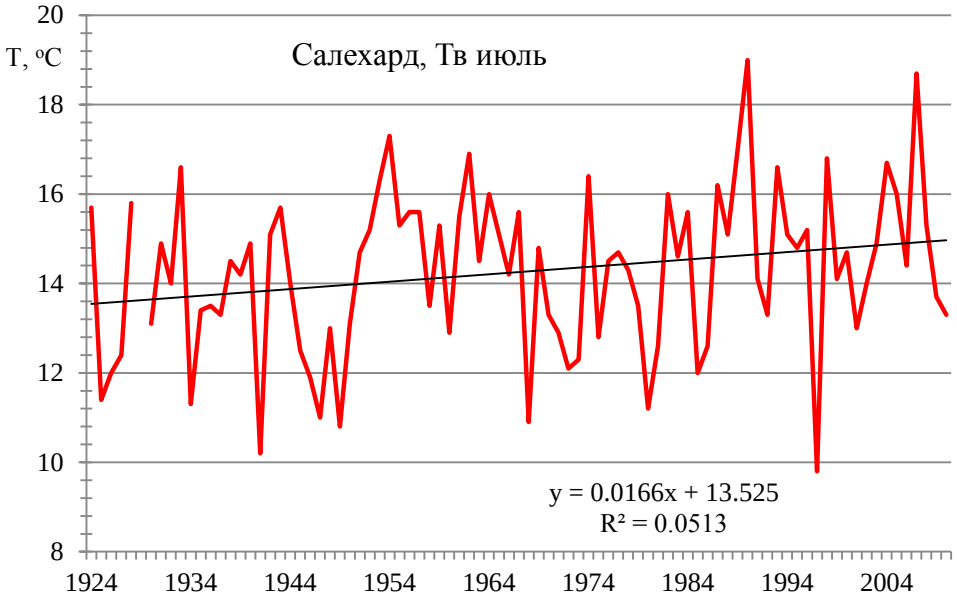
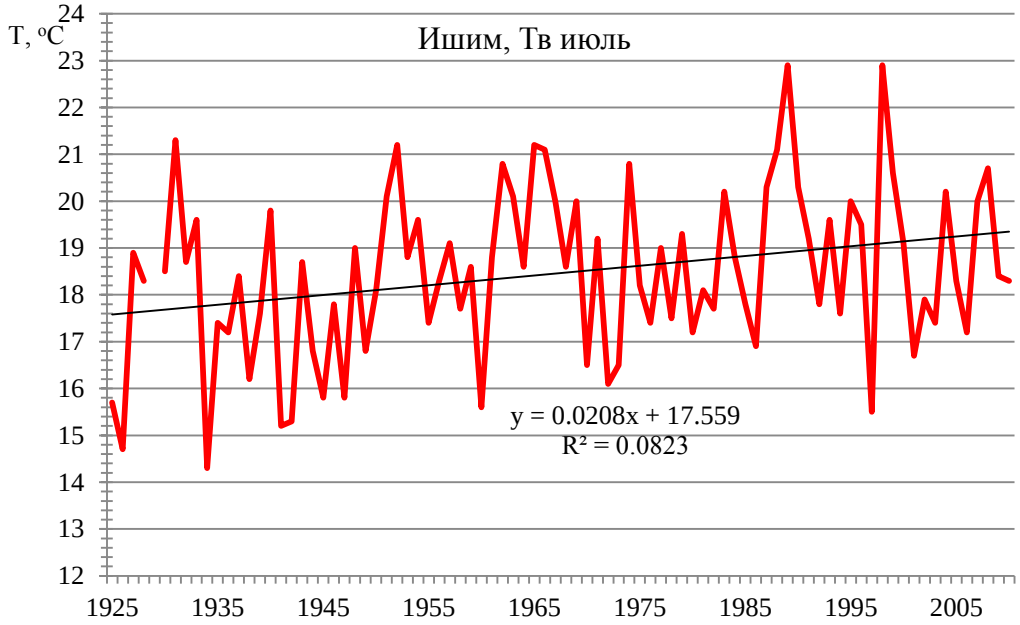
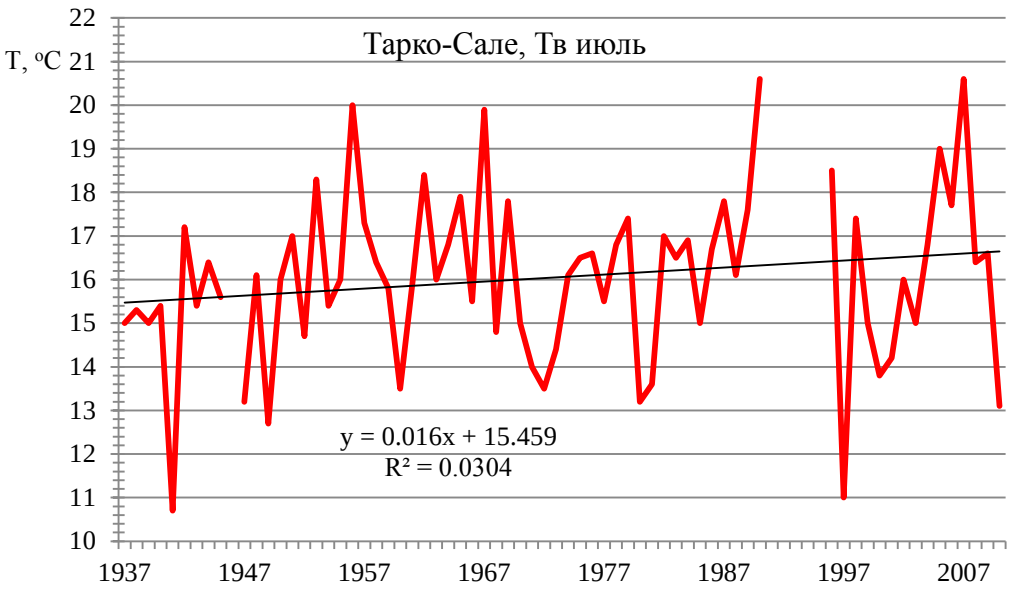


Рис. 3. Многолетний ход температуры воздуха в июле

На слайдах 8-10 даны примеры многолетнего хода температуры воздуха в июле.




Тарко-Сале, Тв июль
T, °C
22
21
20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
1937
1947
1957
1967
1977
1987
1997
2007
y = 0.016x + 15.459
R² = 0.0304

Татарск, Тв июль
T, °C
24
23
22
21
20
19
18
17
16
15
14
13
12
1940
1950
1960
1970
1980
1990
2000
2010
y = 0.0083x + 19.039
R² = 0.0103

Дудинка, Тв июль
T,°C
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
1933
1943
1953
1963
1973
1983
1993
2003
2010
y = 0.0285x + 12.107
R² = 0.0638

Игарка, Тв июль
T, °C
21
20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
1930
1940
1950
1960
1970
1980
1990
2000
2010
y = 0.0169x + 14.497
R² = 0.0409

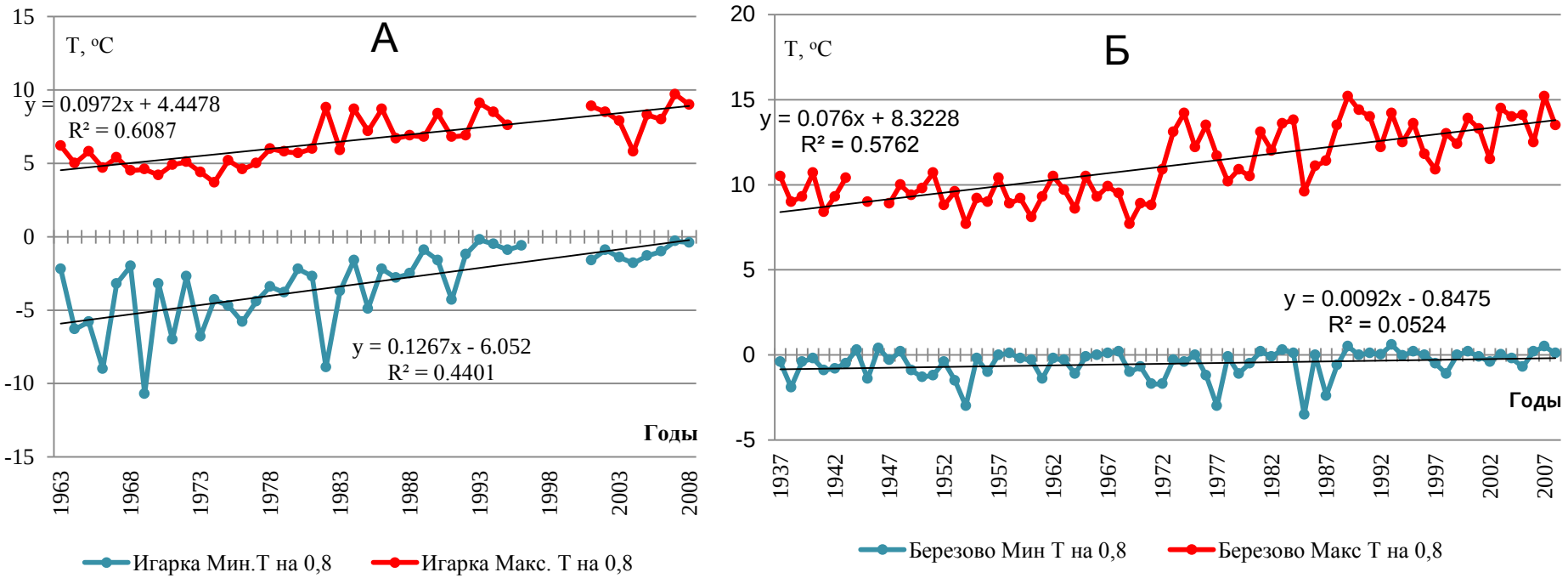


Рис.4. Многолетний ход самой высокой и самой низкой температуры почвы на глубине 0,8 м на метеостанциях Игарка (А) и Березово (Б)

Для оценки возможного изменения температуры почв определена ее реакция на современное изменение климата. В качестве примера показан многолетний ход температуры почвы на глубине 0.8 м на метеостанциях Игарка и Березово. Положительные линейные тренды характерны для всех случаев. Основная особенность многолетнего хода самой низкой температуры – приближение её к нулевым (или близким к ним) значениям, которые длительное время сохраняются в почвенном профиле. Они являются барьером для перехода температуры к положительным значениям.

- Предлагаемый принцип районирования территории по мерзлотно-термическому состоянию почвенно-грунтовой толщи основан на поэтапном анализе. Во-первых, проводится общая оценка состояния климатической системы с учетом выделения типов климата и выполненного на их основе комплексного климатического районирования. Во-вторых, осуществляется типизация мерзлотно-термического режима, по результатам которой осуществляется районирование территории. В-третьих, для оценки возможного изменения температуры почв определяется реакция мерзлотно-термического режима почв на современные изменения климата.

- Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ

(грант 12-05-00819)

Спасибо за внимание