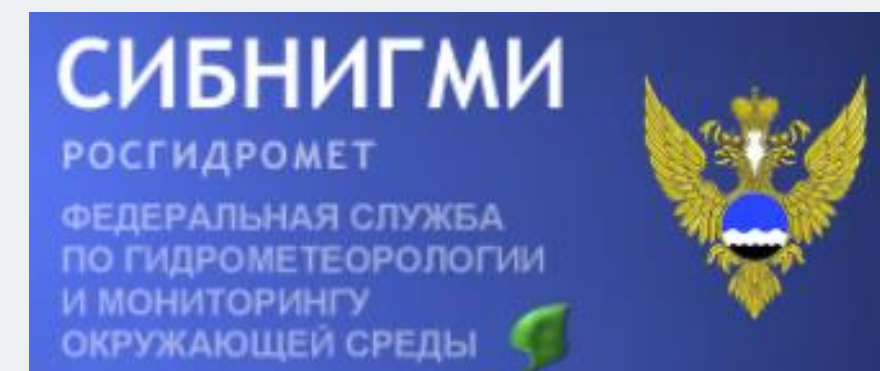


Динамика температурно-влажностных характеристик на юге Западной Сибири

Долгова Н.В.¹, Волкова М.А.¹.

¹Национальный исследовательский Томский государственный университет,

nata.dolgova59@gmail.com



Актуальность:

Одной из главных проблем XXI века является изменение как глобального, так и регионального климата. Известно, что одни и те же погодно-климатические состояния могут формировать различные климатические эффекты в зависимости от региона. Вполне естественно, что эти эффекты различаются для одних и тех же типов ландшафтов по степени выраженности.

За последние десятилетие в связи с глобальным потеплением климата возникли изменения в состоянии биоразнообразия. На фоне роста глобальной температуры в различной степени и разных частях степной зоны происходит усиление аридизации степей. В ряде работ (ОД 2014, Худяков и др. 2017 г., Сухова и др. 2019 г.) показано, что в период современного потепления климата происходит смещение к северу природных зон.

1. Худяков О.И., Решоткин О.В. Эволюция почв в связи с современным потеплением климата // Теоретическая и прикладная экология. 2017. № 2. С. 38-43
2. Сухова М. Г., Чернова Е. О., Журавлева О. В., Лукашева М. А. 2019. Региональные проявления изменения климата на территории Северо-Восточного Алтая. – В сб.: Глобальные климатические изменения: региональные эффекты, модели, прогнозы. Мат. конф. // под общ. ред. Куролапа С.А., Акимова Л.М., Дмитриевой В.А., т. 1. – Воронеж, С. 286-291

Цель:

Исследование характеристик температурно-влажностного режима, влияющих на ландшафтные зоны юга Западной Сибири в условиях современных изменений климата.

Исходные данные:

Суточные данные по температуре воздуха и атмосферным осадкам, а также данные о температуре почвы по срокам на 13 метеорологических станциях.

Данные по 10 станциям на территории Российской Федерации и по 3 станциям расположенным на территории Республики Казахстан за период с 1971 по 2019 гг.

Данные - с сайта ВНИИГМИ МЦД (<http://meteo.ru/>).

Территория исследования: 52°с.ш. – 55°с.ш. и 70°в.д. – 90°в.д.

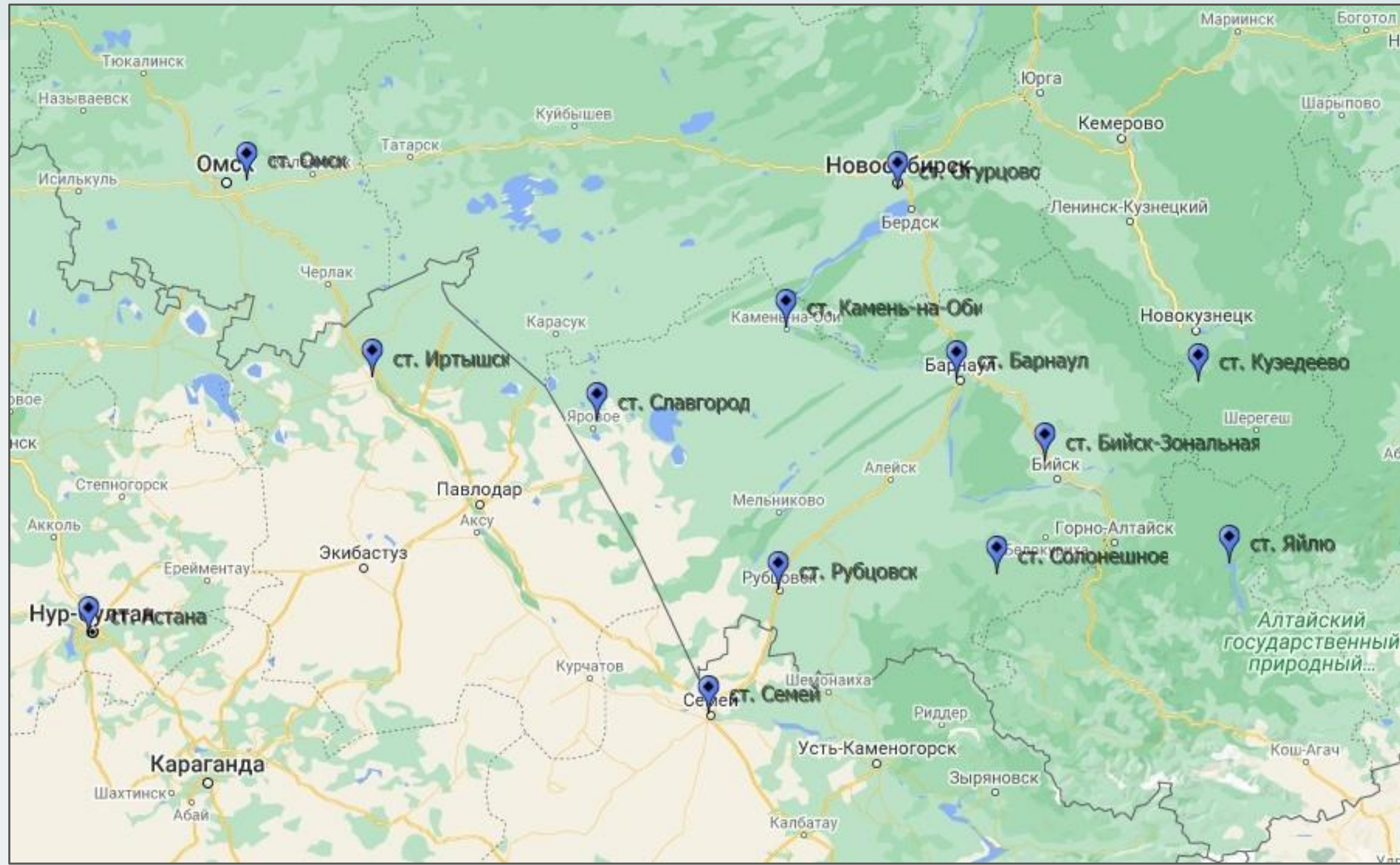


Рисунок 1 – Расположение метеорологических станций на исследуемой территории

Результаты:

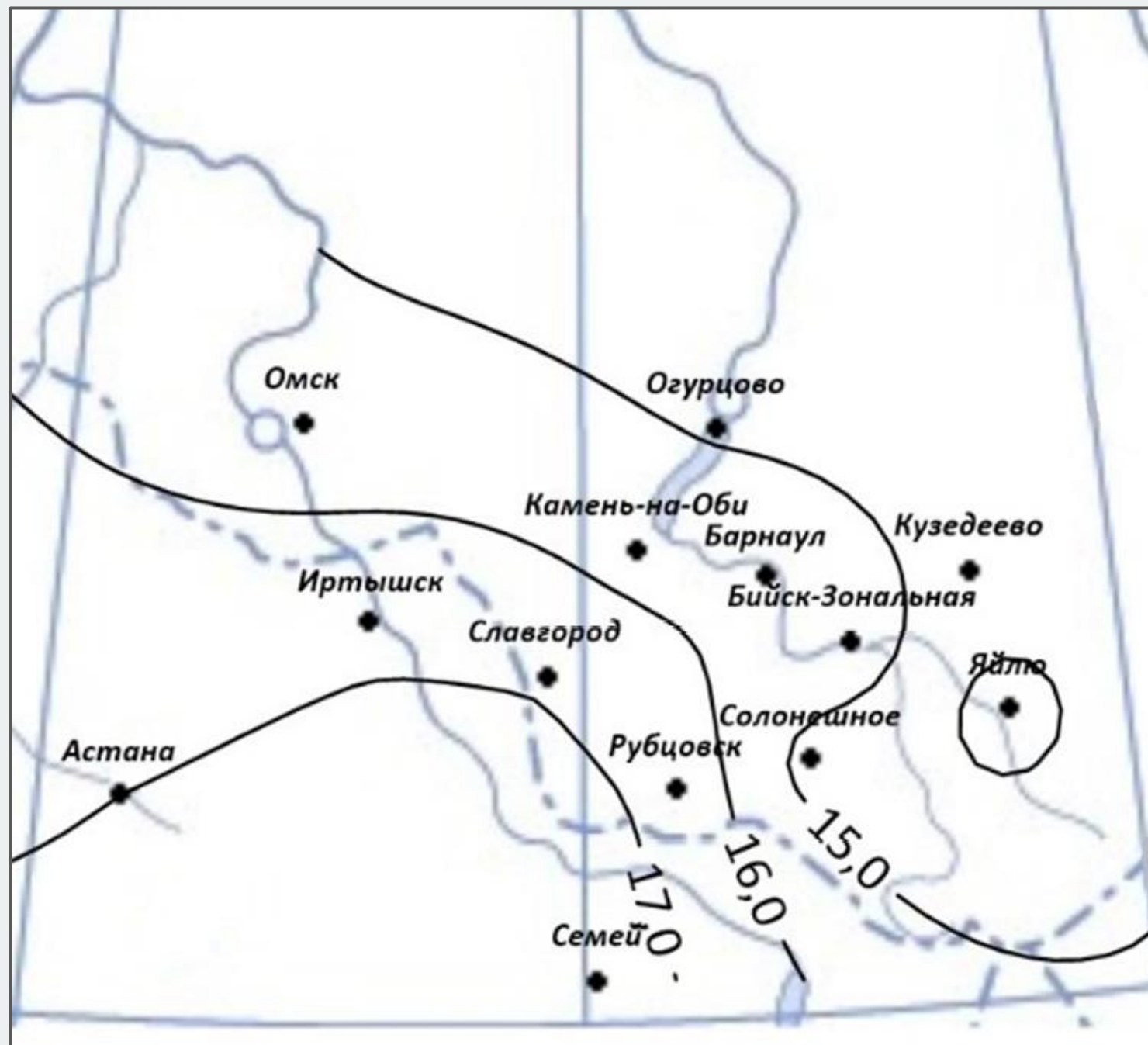


Рисунок 2 – Распределение средней температуры воздуха (°C)

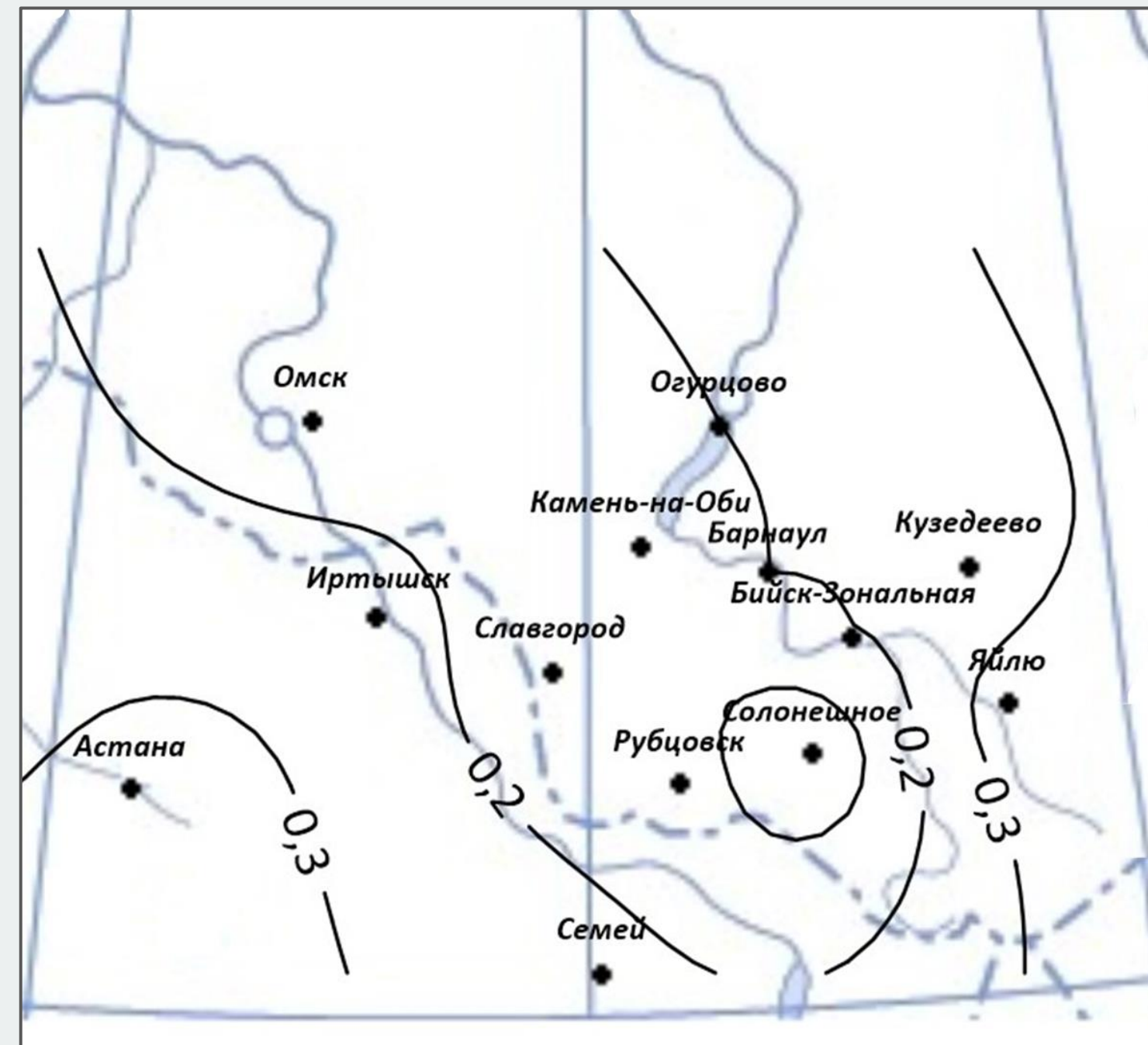


Рисунок 3 – Распределение средней скорости изменения температуры воздуха (°C/10 лет)

Результаты:

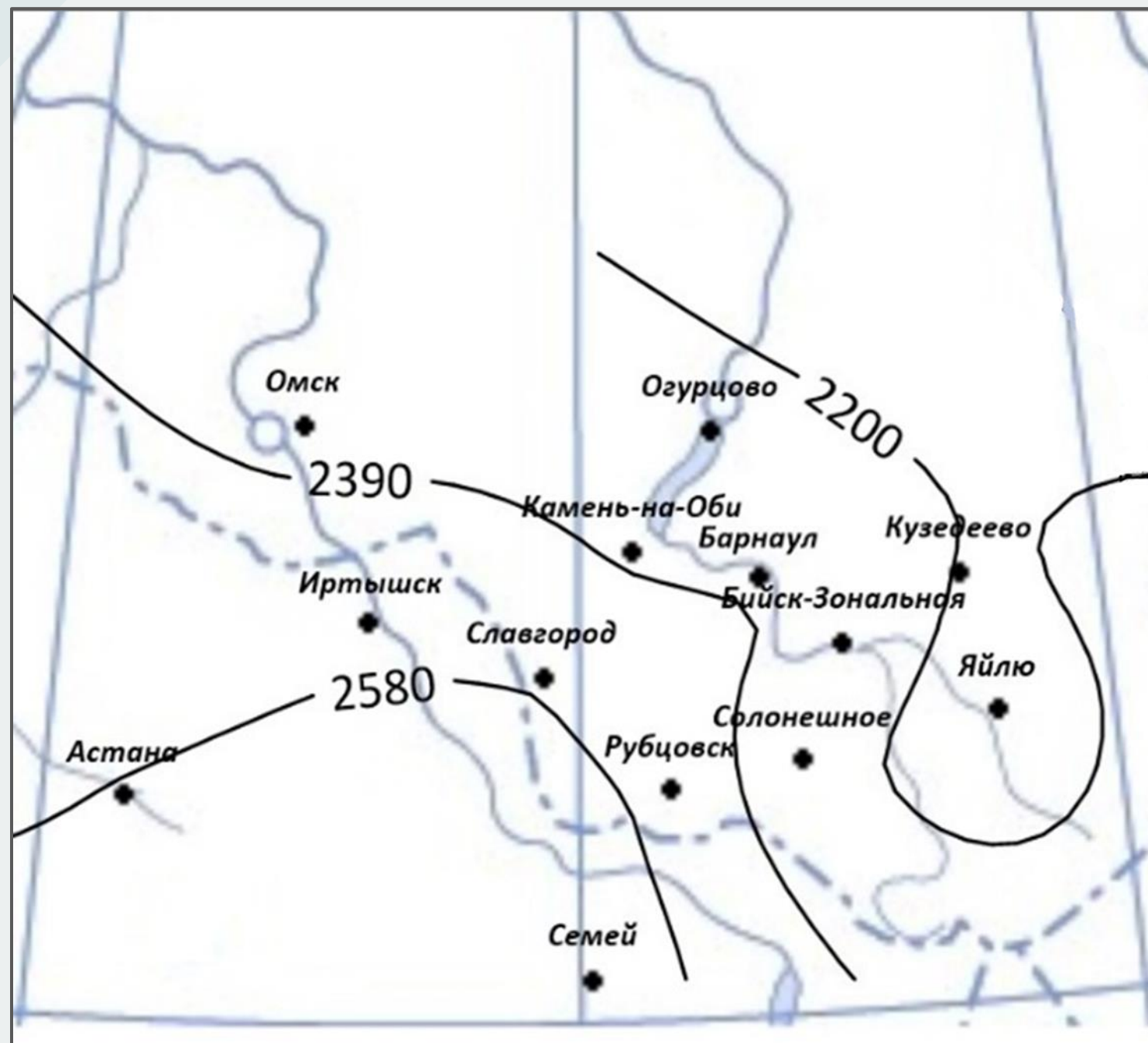


Рисунок 4 – Распределение сумм температур воздуха $> 5^{\circ}\text{C}$

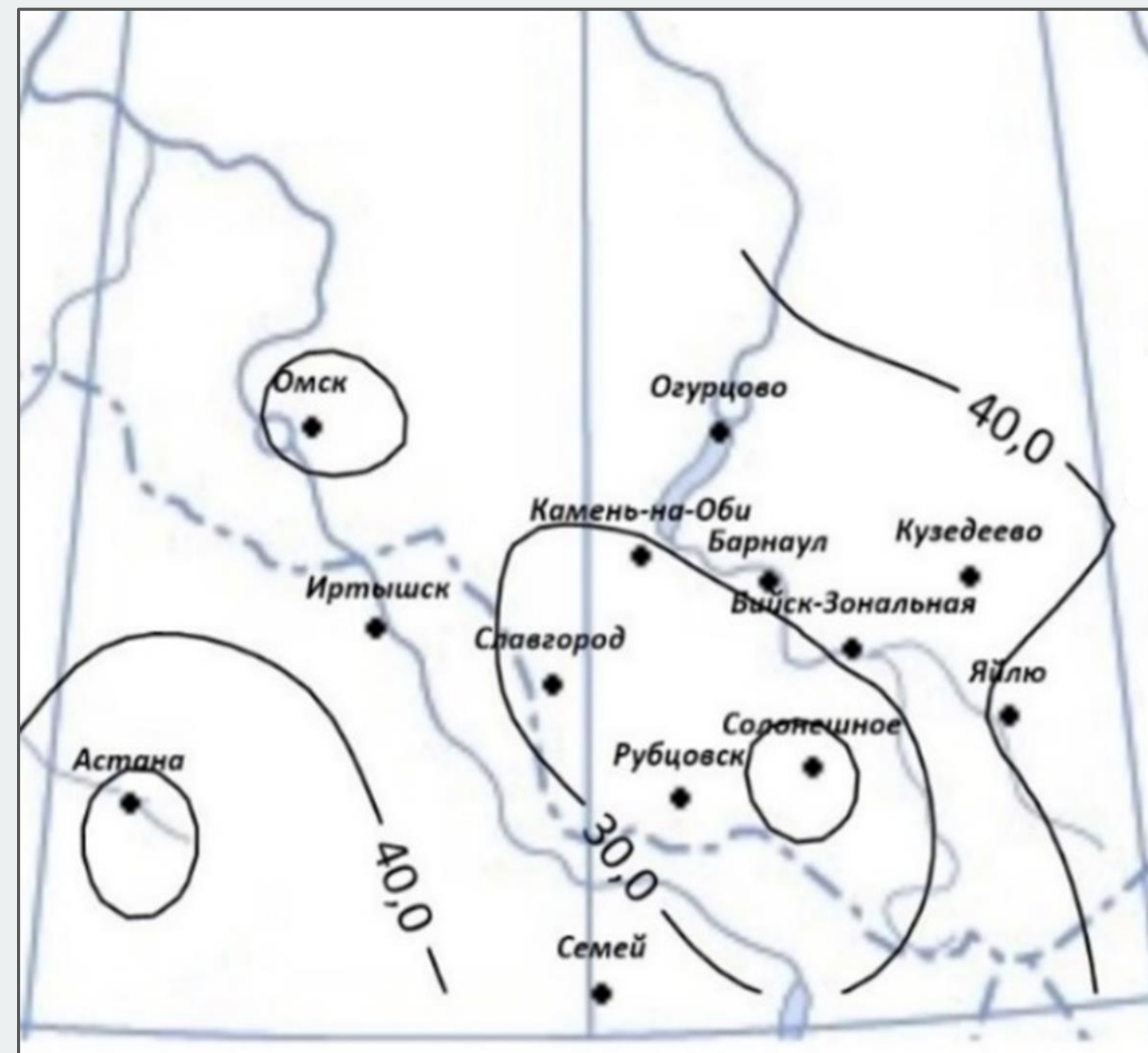


Рисунок 5 – Пространственное распределение средней скорости изменения сумм температур воздуха $> 5^{\circ}\text{C}$

Результаты:

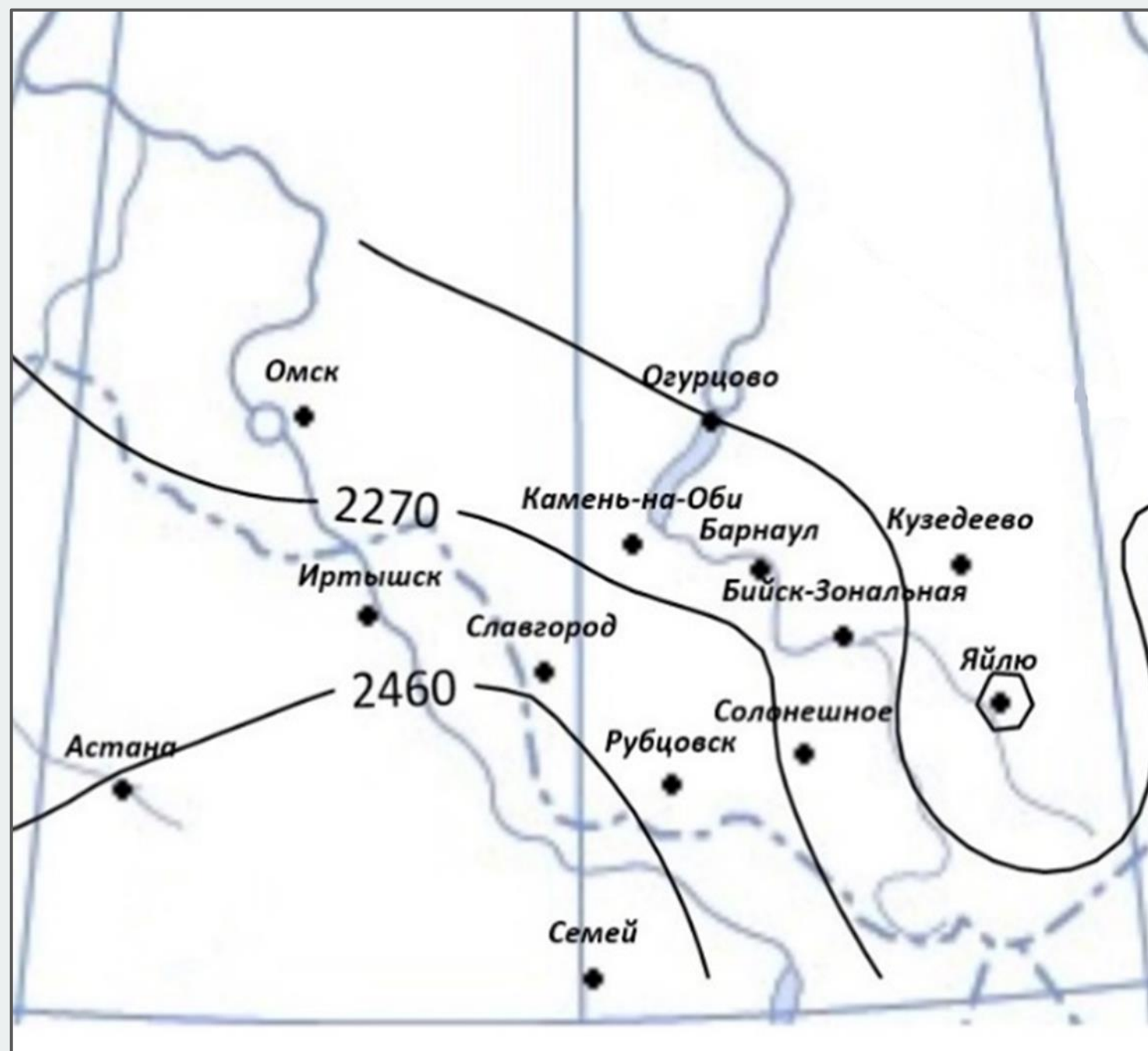


Рисунок 6 – Распределение сумм температур воздуха $> 10\text{ }^{\circ}\text{C}$

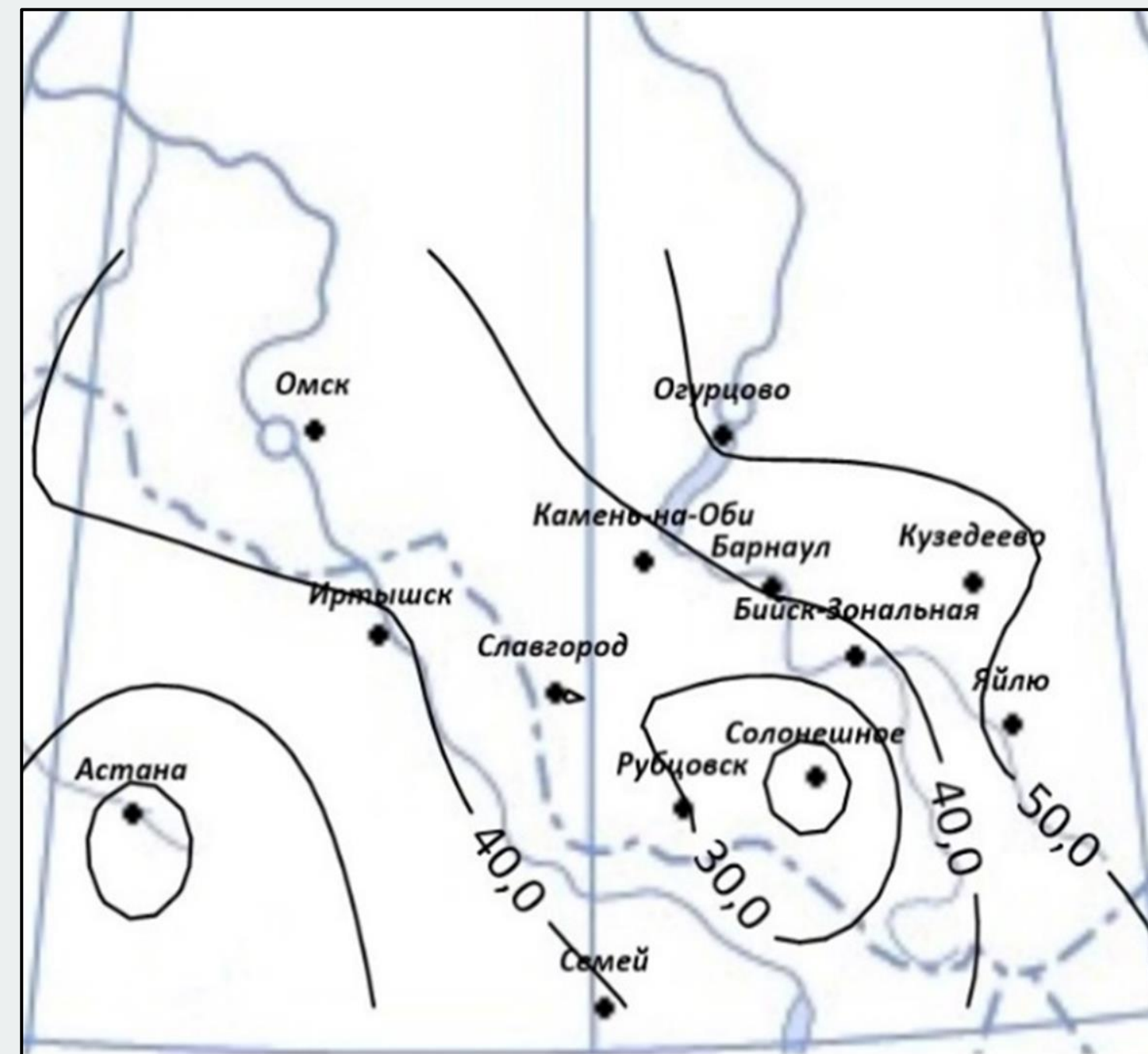


Рисунок 7 – Распределение средней скорости изменения сумм температур воздуха $> 10\text{ }^{\circ}\text{C}$

Результаты:

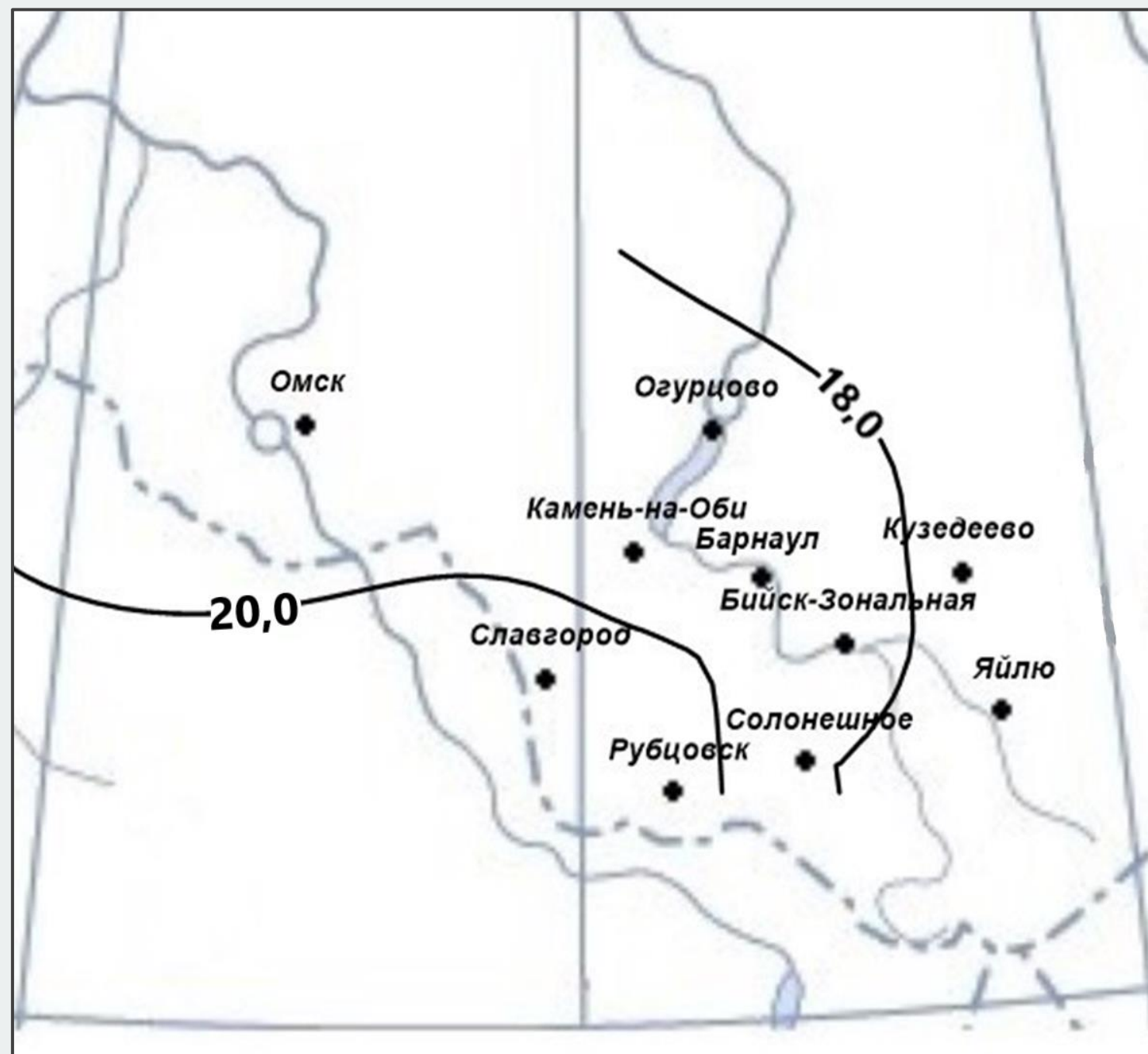


Рисунок 8 – Пространственное распределение средней температуры почвы (°C)

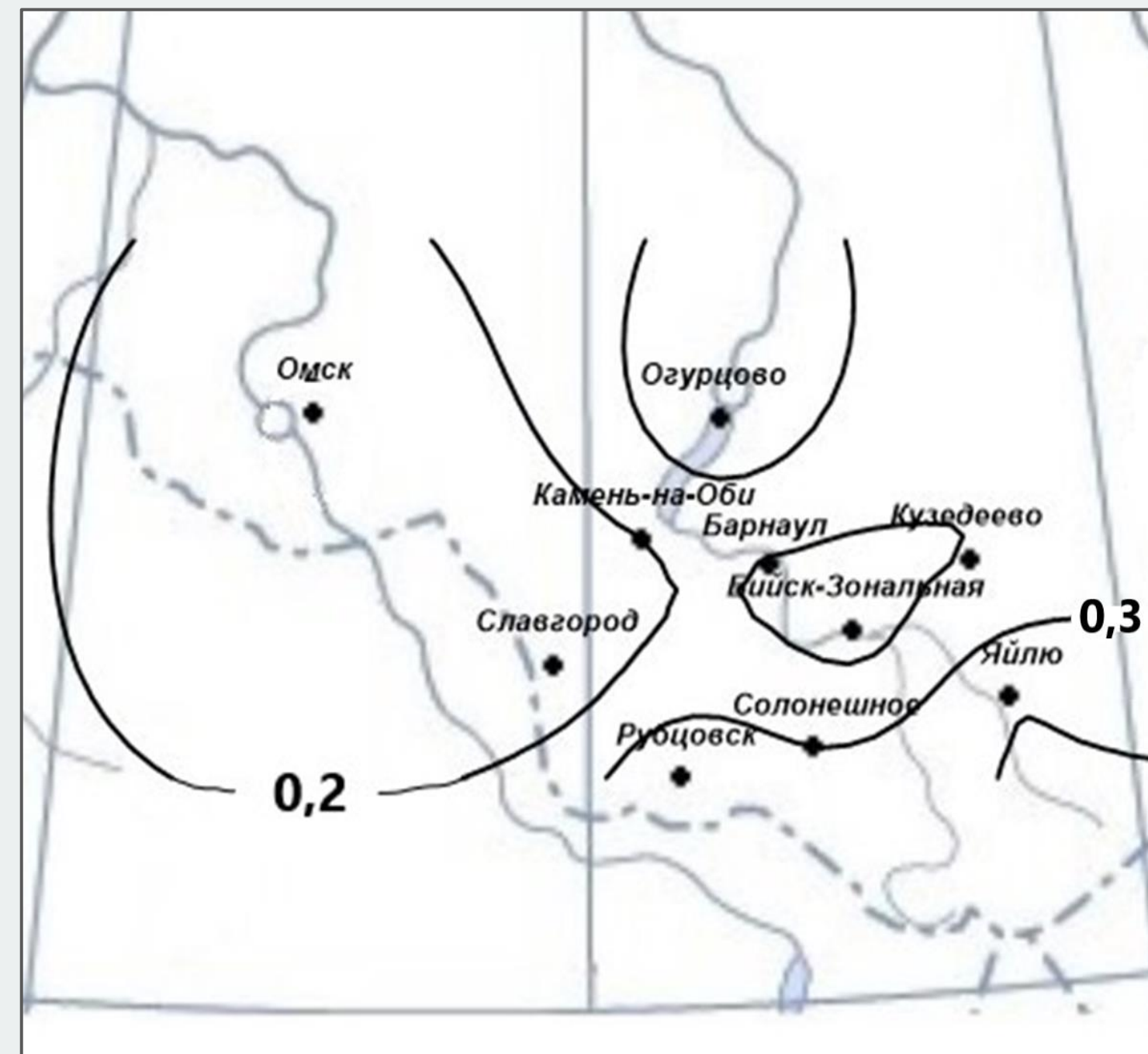


Рисунок 9 – Пространственное распределение средней скорости изменения температуры почвы (°C/10 лет)

Результаты:

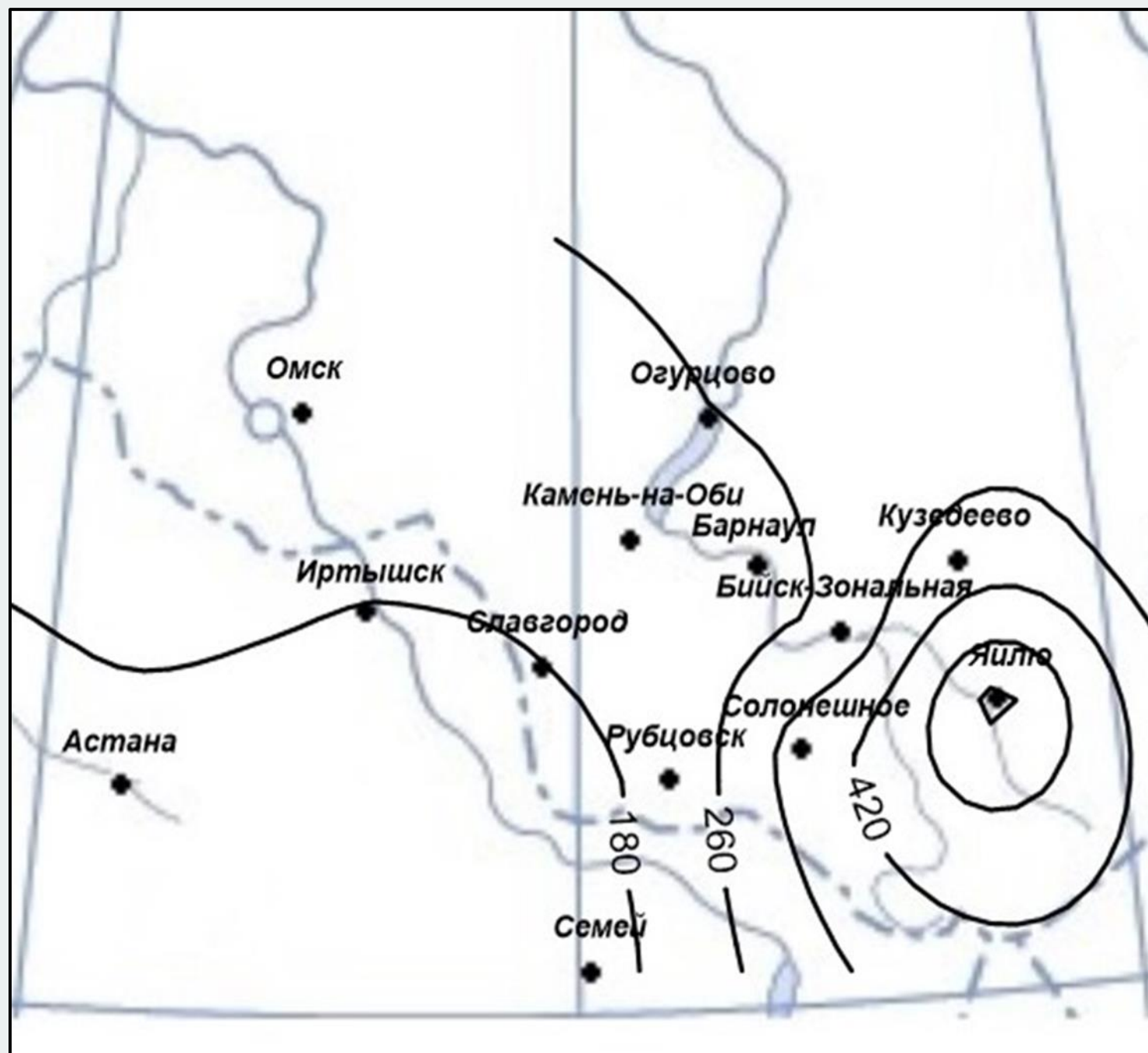


Рисунок 10 – Распределение среднего количества осадков (мм)

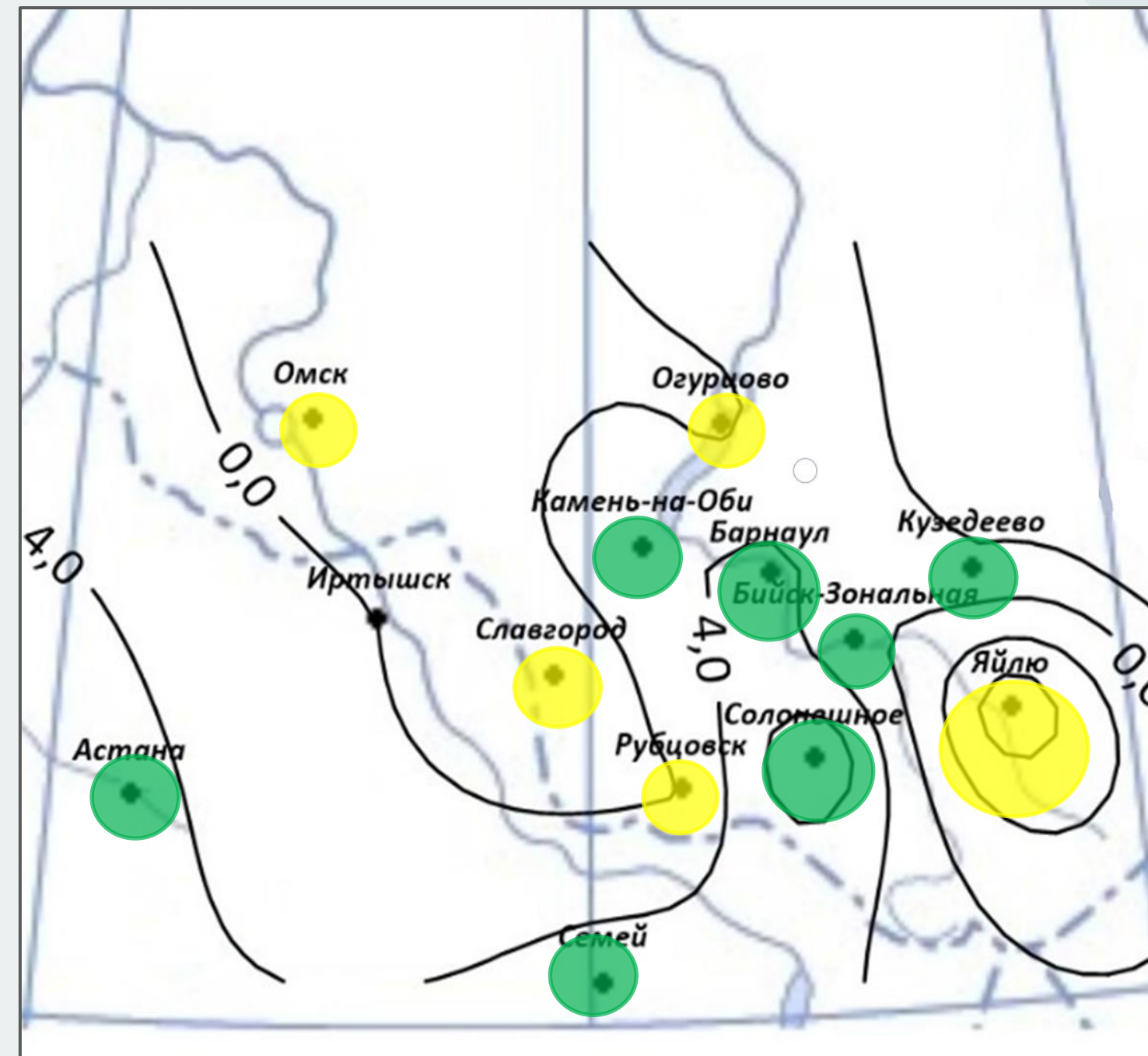


Рисунок 11 – Распределение средней скорости изменения осадков (мм/10 лет)

Увлажненность территории определяется соотношением приходной и расходной составляющих водного баланса почв, т. е. соотношением суммы осадков и испарения. Испарение в значительной мере зависит от температуры и влажности воздуха, облачности, скорости ветра и других факторов.

В качестве характеристики увлажнённости используют множество показателей в виде тех или иных функций от суммы осадков и максимально возможного испарения (т.е. испаряемости).

В работе были использованы три показателя: гидротермический коэффициент Селянинова (ГТК), индекс сухости Будыко (ИС) и коэффициент увлажнения Сапожниковой (КУ).

$$\text{ГТК} = \frac{r_{VI-VIII}}{0,1 \sum T_{VI-VIII}},$$

$$\text{КУ} = \frac{0,5r_{X-III} + r_{IV-IX}}{0,18 \sum T_{IV-IX}},$$

$$\text{ИС} = \frac{0,18 \sum T_{>10^{\circ}\text{C}}}{r_{I-XII}}$$

Названия зон	ГТК	Станции
Переувлажнённая зона	1,6 и выше	Яйлю
Влажная зона	1,5 - 1,6	Кузедеево, Солонешное
Засушливая зона	0,4 - 1,2	Барнаул, Бийск-Зональная, Камень-на-Оби, Огурцово, Омск, Рубцовск, Славгород, Астана, Иртышск, Семей

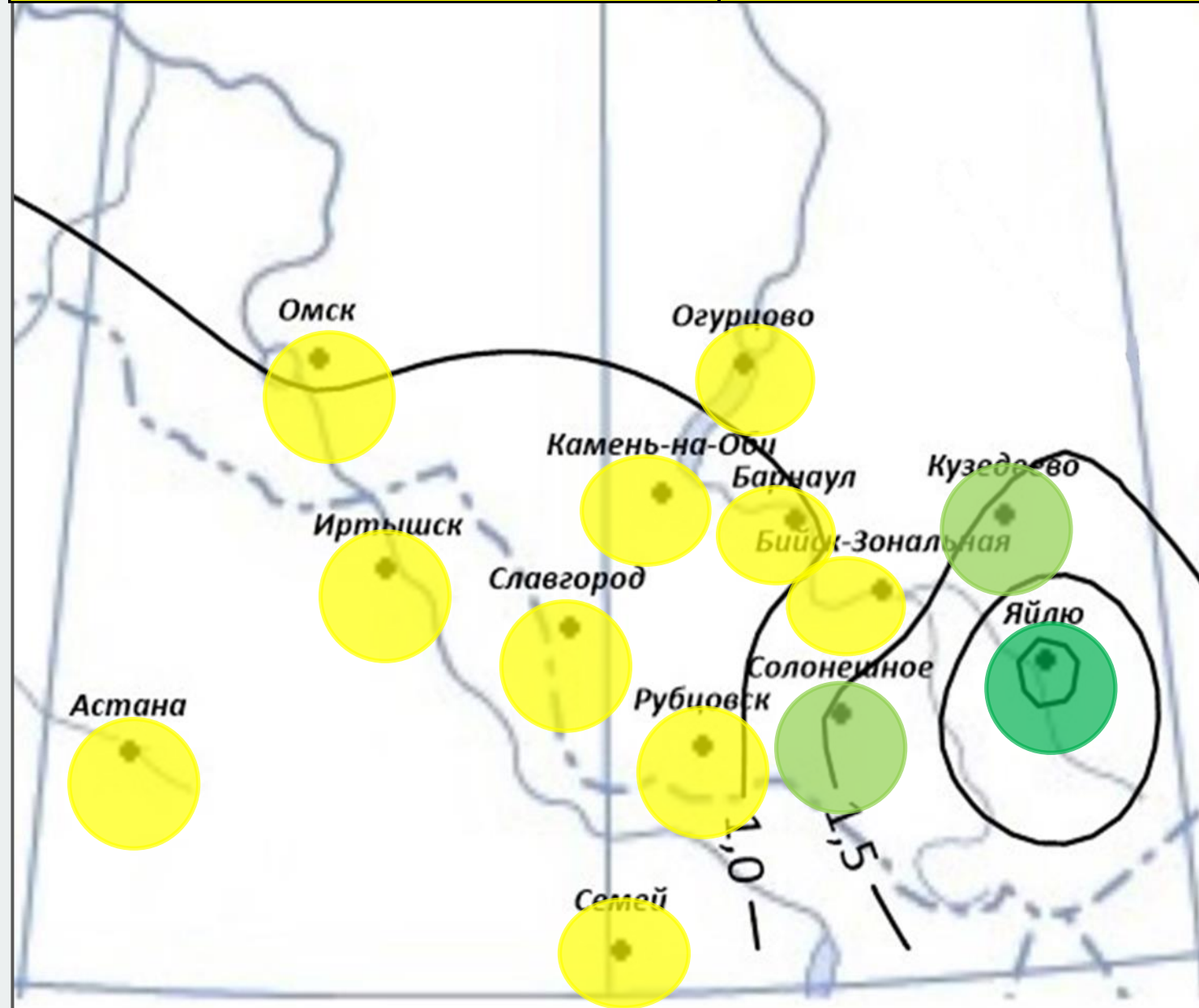


Рисунок 12 – Пространственное изменение среднего значения индекса ГТК

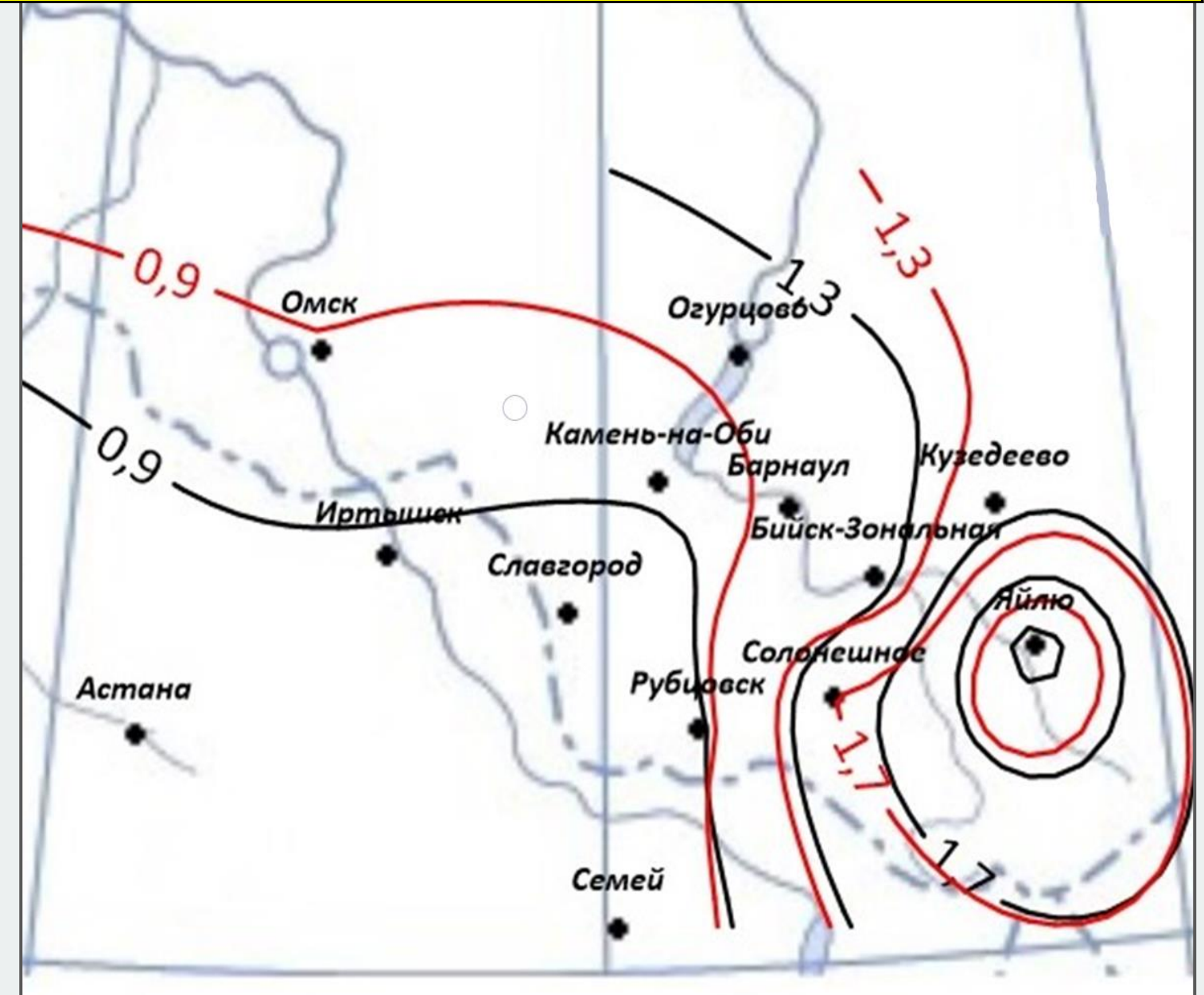


Рисунок 13 – Пространственное изменение среднего значения индекса ГТК за два десятилетия 1971 – 1980 гг. и **2010 – 2019 гг.** (красным проведены изолинии для **2010 – 2019 гг.**)¹¹

Степень увлажнения	КУ	Станции
Увлажнение избыточное	<1	Кузедеево, Солонешное, Яйлю
Увлажнение достаточное	1	Бийск-Зональная
Увлажнение недостаточное	>1	Барнаул, Камень-на-Оби, Огурцово, Омск, Рубцовск, Славгород, Астана, Иртышск, Семей

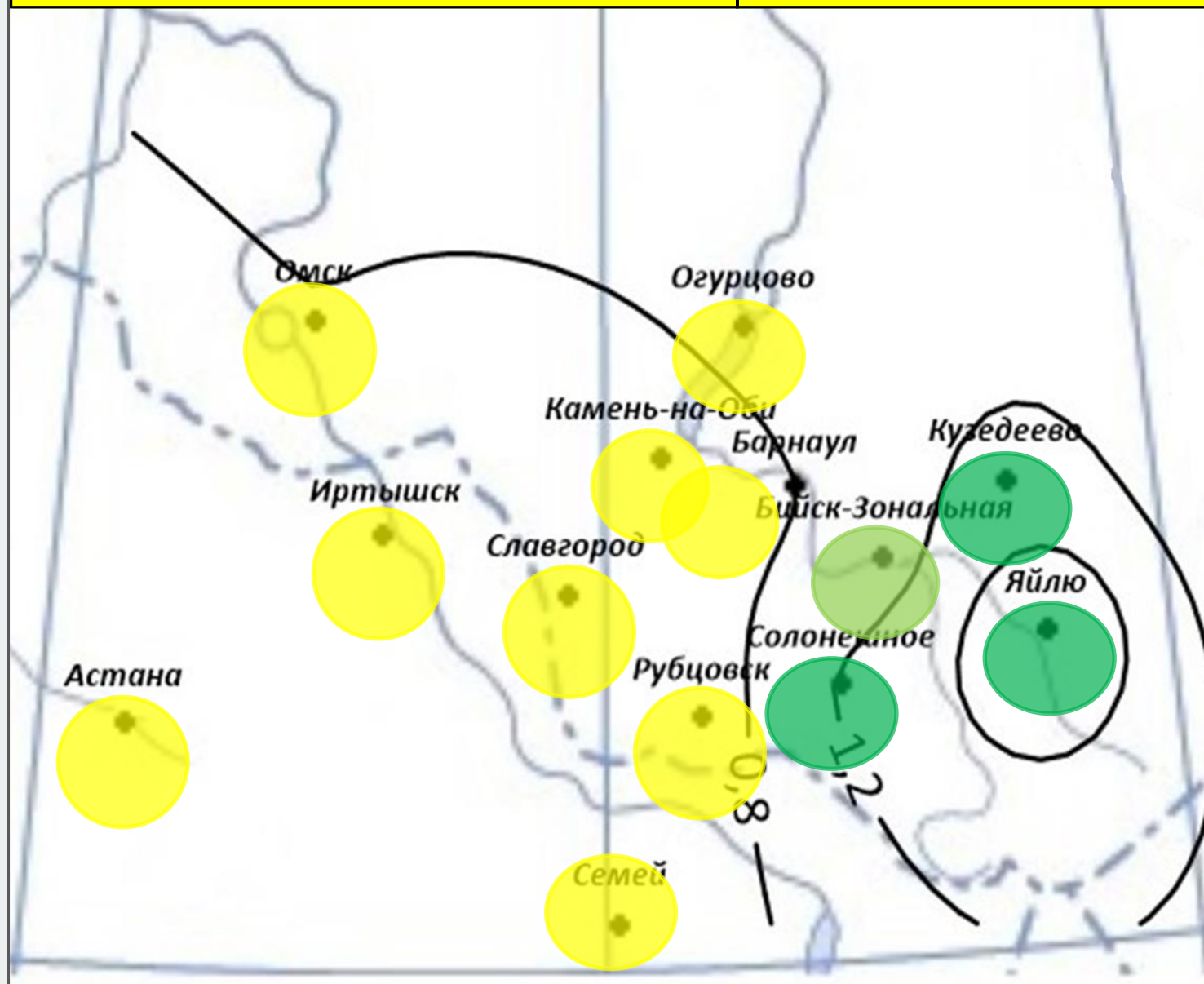


Рисунок 14 – Пространственное изменение среднего значения коэффициента увлажнения С.А. Сапожниковой

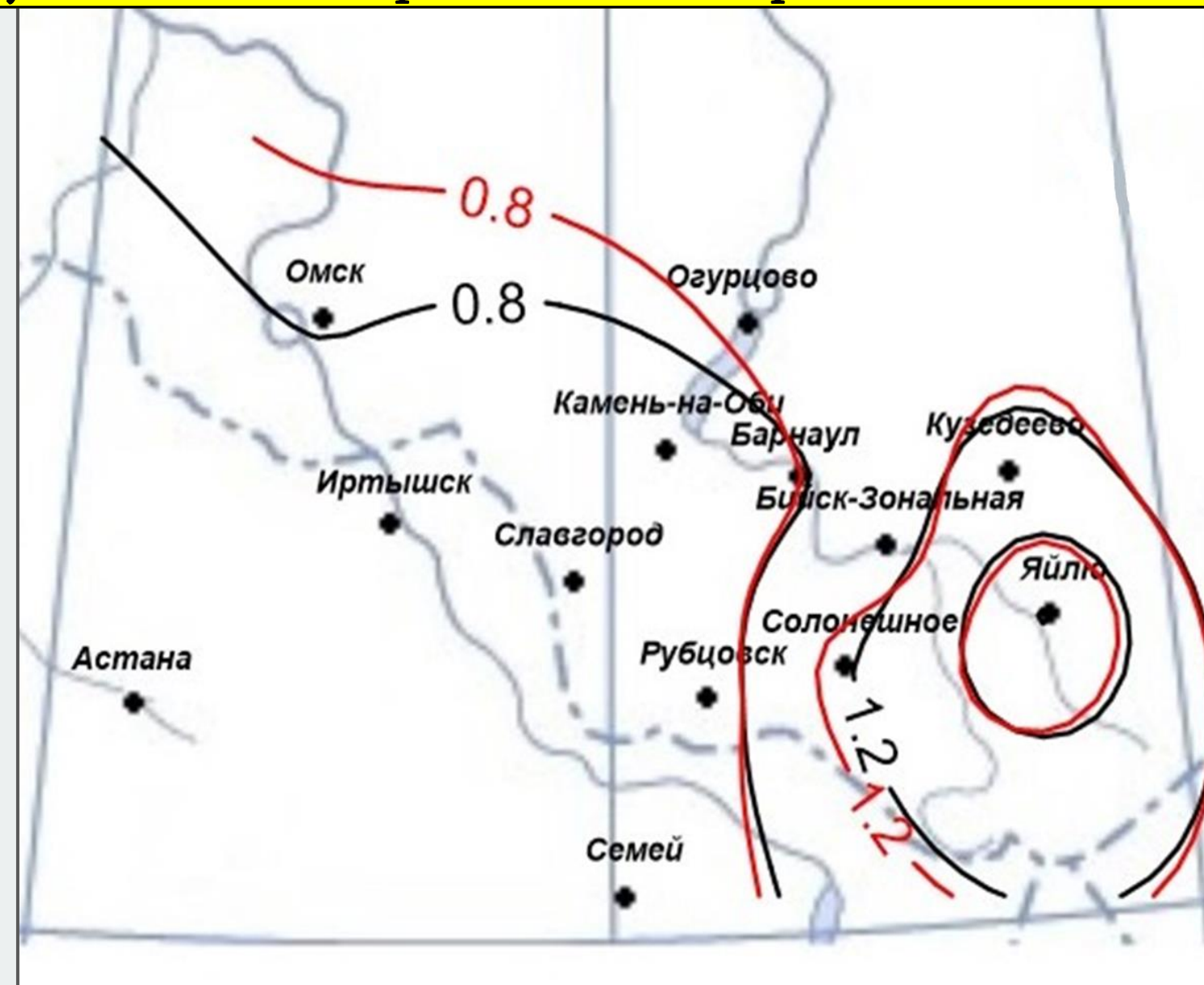


Рисунок 15 – Пространственное изменение среднего значения коэффициента увлажнения С.А. Сапожниковой за два десятилетия 1971 – 1980 гг. и **2010 – 2019 гг.** (красным проведены изолинии для **2010 – 2019 гг.**) 12

Условия увлажнения	ИС	Станции
Избыточное увлажнение	0 - 0,8	Бийск-Зональная, Кузедеево, Солонешное, Яйлю
Оптимальное увлажнение	0,8 - 1	Барнаул, Огурцово, Омск,
Умеренно-недостаточное увлажнение	1 - 2	Камень-на-Оби, Рубцовск, Славгород, Астана, Иртышск, Семей

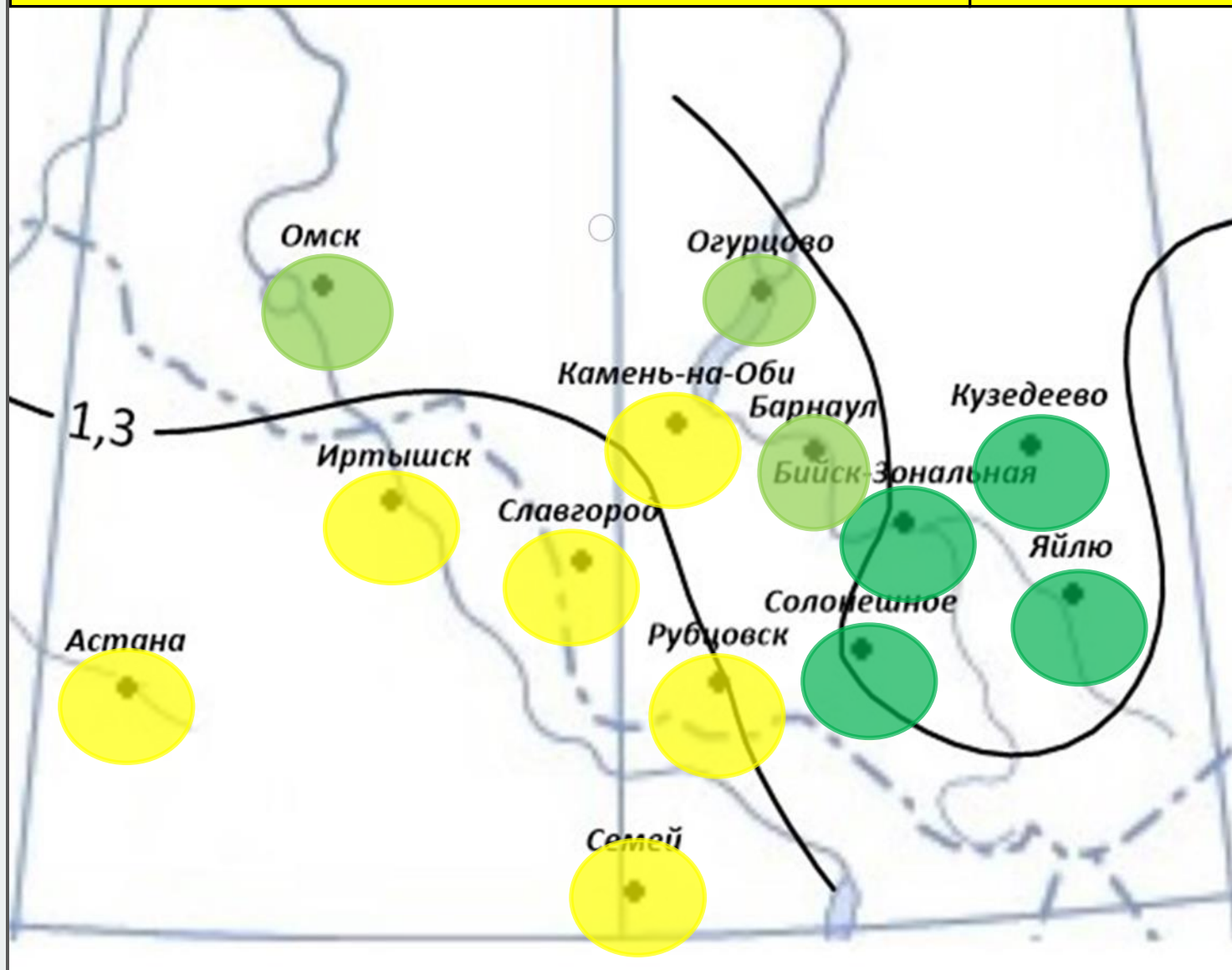


Рисунок 16 – Пространственное изменение среднего значения индекса сухости М.И Будыко

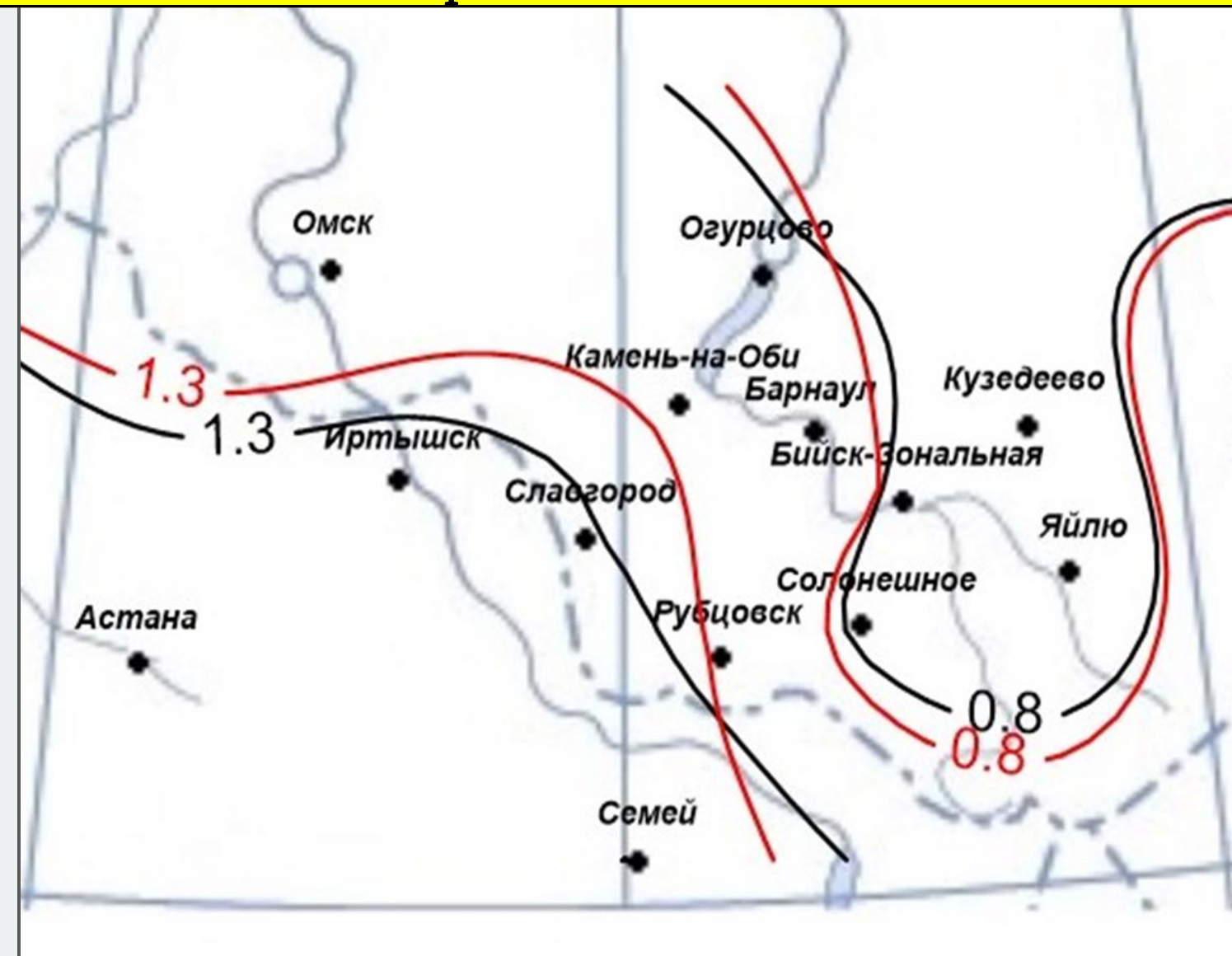


Рисунок 17 – Пространственное изменение среднего значения индекса сухости М.И. Будыко за два десятилетия 1971 – 1980 гг. и **2010 – 2019 гг.** (красным проведены изолинии для **2010 – 2019 гг.**)

Результаты:

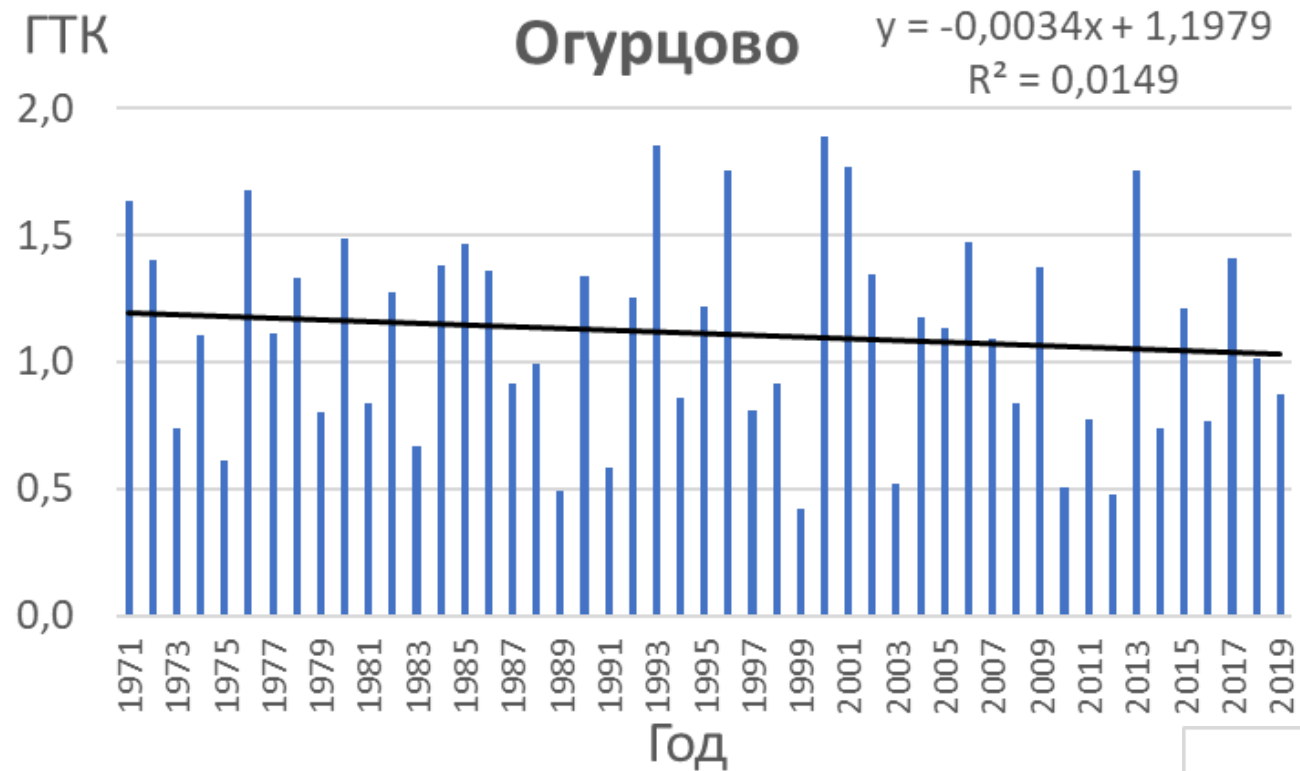


Рисунок 18 – Временной ход гидротермического коэффициента увлажнения за период 1971-2019 гг. на станции Огурцово

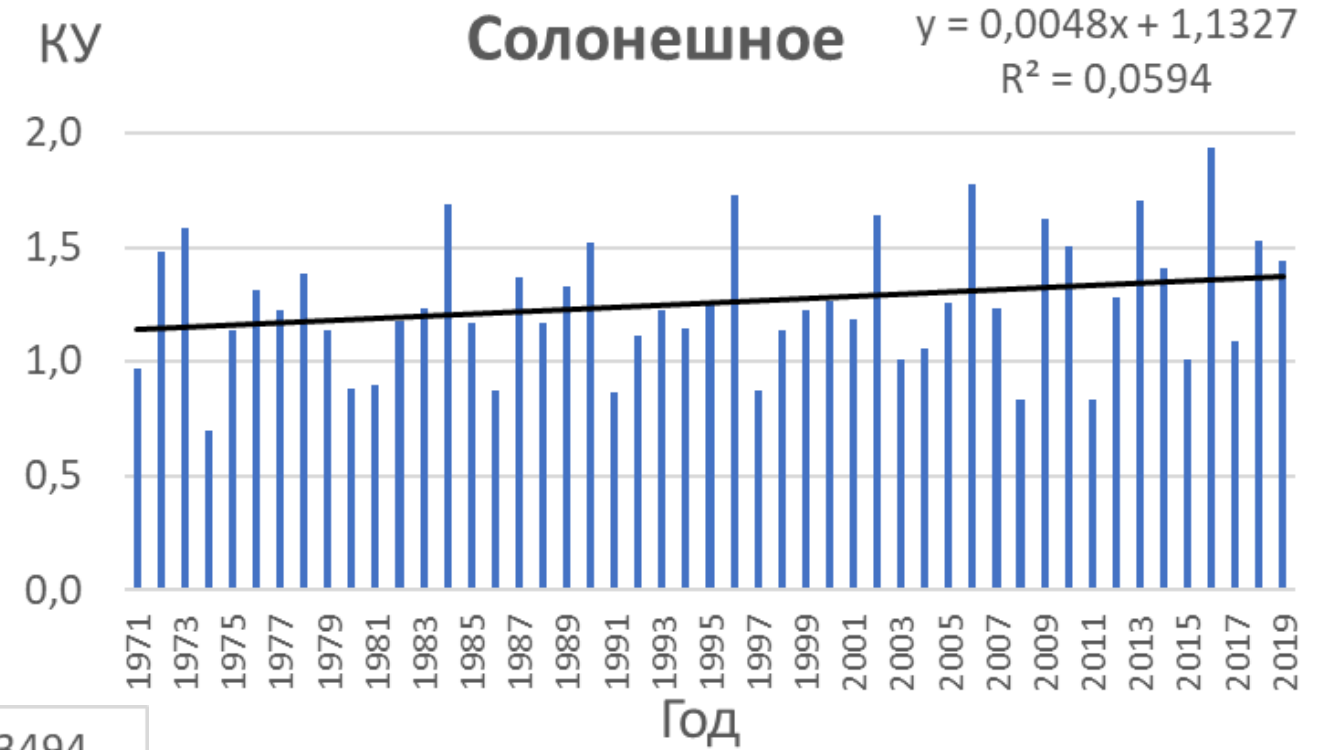


Рисунок 19 – Временной ход коэффициента увлажнения С.А. Сапожниковой за период 1971-2019 гг. на станции Солонешное

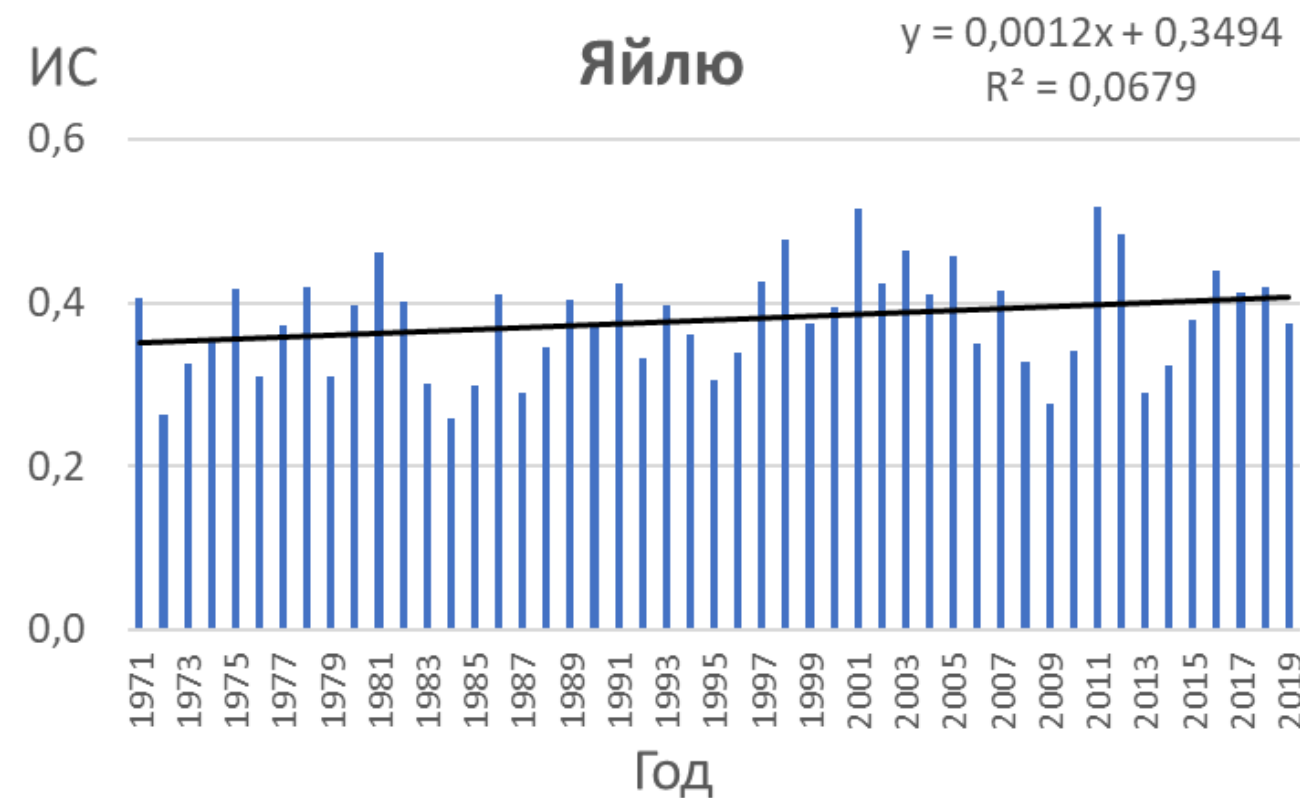


Рисунок 19 – Временной ход индекса сухости М.И. Будыко за период 1971-2019 гг. на станции Яйлю

Выводы:

Наблюдается статистически значимый рост температуры воздуха и почвы со скоростью 0,2 - 0,3 °C/10 лет, а также, сумм температур (>5°C, >10°C) со скоростью 12 - 50 °C/10 лет.

Выявлены разнонаправленные тенденции, в изменении сумм осадков вегетационного периода.

Большая часть территории – увеличение сумм осадков в пределах от 12,7 мм/10 лет до -12 мм/10 лет за вегетационный период.

На этом фоне фиксируется продвижение засушливой зоны (зоны степей) с территории Северного Казахстана в направлении Западной Сибири (Омская, Новосибирская области).



Спасибо за внимание!