



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра метеорологических прогнозов

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(бакалаврская работа)

На тему: «Прогноз температуры воздуха по методу М.К. Гиляровой для г. Санкт-Петербурга»

Исполнитель Уварова Юлия Алексеевна
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель кандидат физико-математических наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)

Топтунова Ольга Николаевна
(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»
Заведующий кафедрой

(подпись)

Кандидат физико-математических наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)

Анискина Ольга Георгиевна
(фамилия, имя, отчество)

«26» мая 2022 г.

Санкт-Петербург
2022

СОДЕРЖАНИЕ

Сокращения.....	3
ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ФАКТОРЫ, ФОРМИРУЮЩИЕ ПРИЗЕМНЫЙ ТЕРМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ	7
1.1 Понятие температуры воздуха	7
1.2 Влияние подстилающей поверхности на приземную температуру воздуха ..	8
1.3 Влияние синоптических условий на температуру воздуха у земли	9
ГЛАВА 2. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРИЗЕМНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА	11
2.1 Температура воздуха в прогнозах погоды.....	11
2.2 Основные методы прогноза температуры воздуха у земли.....	11
ГЛАВА 3. ПРОГНОЗ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА ПО МЕТОДУ М.К.ГИЛЯРОВОЙ ДЛЯ Г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГА.....	14
3.1 Краткие физико-географические и климатические особенности г.Санкт-Петербурга	14
3.2 Систематизация и анализ исходных данных.....	15
3.2.1 Ход исследуемых температур в зимний период.....	19
3.2.2 Ход исследуемых температур в весенний период.....	23
3.2.3 Ход исследуемых температур в летний период.....	25
3.2.4 Ход исследуемых температур в осенний период.....	28
3.3 Прогноз температуры по результатам систематизации исходных данных. .	32
3.3.1 Обучающая выборка	32
3.3.2 Контрольная выборка	37
3.3.3 Прогноз по обучающей выборке.	39
3.4 Прогноз температуры по методу М.К. Гиляровой	41
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	43
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	45
Приложение А	46
Приложение Б.....	82

Сокращения

T - температура воздуха у земли, град. С

T-850 (00) – температура воздуха на уровне 850 гПа в 00 UTC

T-850 (12) – температура воздуха на уровне 850 гПа в 12 UTC

T_{мин} – минимальная температура воздуха у поверхности земли, град. С

T_{макс} – максимальная температура воздуха у поверхности земли, град. С

Дельта – разность между T-850(00, 12) и T_{мин} (макс)

ВВЕДЕНИЕ

Температура воздуха – это параметр состояния атмосферы, показывающий степень нагревания воздуха.

Информация о температуре воздуха у земли и её прогноз в настоящее время является востребованной во многих сферах деятельности человека.

Работа транспорта, ЖКХ, сельское хозяйство, энергетический комплекс и многие другие отрасли экономики сильно подвержены влиянию температуры воздуха, особенно экстремальным значениям.

В зимний период значения температуры воздуха наиболее важны для регулирования системы отопления. При понижении температуры воздуха необходимо увеличивать температуру теплоносителя для комфортного нахождения в помещениях.

Также температура воздуха у поверхности земли влияет на потребление электроэнергии, во время активного использования кондиционеров. В особенно жаркие периоды продолжительность использования кондиционеров увеличивается.

Также при повышении температуры длина разбега самолета увеличивается, при понижении - уменьшается.

Большой урон сельскому хозяйству могут оказывать как низкие температуры, так и высокие. Различным видам культур соответствуют различные пределы температур, которые могут быть губительны для растений. Летом, в вегетационный период, понижение температуры до - 5°C сопровождается гибелью растений.

Поэтому своевременное предупреждение об ожидающемся температурном режиме поможет предотвратить возможные негативные последствия и минимизировать экономические потери.

В связи с этим очень важно развивать точность прогнозирования температуры воздуха у поверхности земли, а также суточных экстремумов.

К формированию термического режима в каждом конкретном месте приводят ряд факторов синоптического характера и особенности подстилающей поверхности.

В данной работе выявляется связь между суточными экстремумами температуры воздуха у земли и температурой на поверхности 850 гПа и рассматривается возможность прогнозирования приземной минимальной и максимальной температуры воздуха по методу М.К.Гиляровой для г.Санкт-Петербурга, а также производится оценка и сравнение результатов прогнозирования по двум вариантам метода (исходному и полученному в результате систематизации данных).

Цель работы: оценить точность прогнозирования и возможность адаптации метода М.К.Гиляровой для г.Санкт-Петербурга.

Задачи для выполнения поставленной цели:

- подготовить исходные данные для систематизации и анализа;
- рассчитать коэффициент корреляции между суточными экстремумами температуры воздуха у земли и температурой на поверхности 850 гПа;
- оценить точность прогноза суточных экстремумов температуры воздуха у земли по методу М.К.Гиляровой;
- оценить точность прогноза суточных экстремумов температуры воздуха у земли по результатам систематизации и анализа исходных данных;

Для решения поставленных задач использовались различные литературные источники. Кроме этого, были использованы данные ежедневных синоптических и аэрологических наблюдений в г.Санкт-Петербурге за период с 01.01.2018 по 31.12.2021 гг., архив синоптических приземных карт. Всего отобрано данных Тмакс, Тмин, Т-850(00), Т-850(12) –по 1096 каждой.

Работа состоит из введения, трёх разделов, заключения, списка использованных источников, приложения А (исходные данные) и приложения Б (таблицы М.К.Гиляровой).

В первом разделе рассматриваются основные факторы, формирующие термический режим.

Второй раздел посвящён описанию основных методов прогноза приземной температуры воздуха.

Третий раздел включает в себя краткий обзор физико-географических и климатических особенностей г.Санкт-Петербурга, описание исходных данных, результаты их систематизации и анализа, а также оценку точности прогноза суточных экстремумов приземной температуры воздуха по двум вариантам метода М.К.Гиляровой (исходному и полученному в результате систематизации данных).

ГЛАВА 1. ФАКТОРЫ, ФОРМИРУЮЩИЕ ПРИЗЕМНЫЙ ТЕРМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ

1.1 Понятие температуры воздуха

Показателем степени нагревания воздуха является температура. Это не только основной элемент прогноза погоды, но и полезный для описания изменения климата и обмена энергией между земной поверхностью и атмосферой. Температура воздуха является переменной состояния атмосферы и влияет на атмосферные процессы.

Годовым ходом температуры является изменения значений температуры по месяцам, а также называют годовой амплитудой, то есть разность между средней температурой наиболее теплого и наиболее холодного месяца. От того, в каком климатическом поясе и на какой широте находится рассматриваемая территория, а также ее удаленность от океана, зависит годовой ход температуры. Чем выше над уровнем моря располагается рассматриваемая территория, тем меньше годовые колебания температур.

Температура обычно выражается в градусах Цельсия или Фаренгейта. В научных целях для характеристики температуры используют стандартную международную единицу Кельвина.

Температуру можно измерить различными способами, например, термисторами, жидкостными термометрами. Термисторы представляют собой распространенный вид электрических термометров, которые измеряют температуру, используя соотношение между температурой и электрическим сопротивлением. Жидкость (обычно спирт или ртуть) может свободно перемещаться внутри тонкого отверстия внутри стеклянного корпуса. Изменения температуры заставляют жидкость расширяться или сжиматься, что приводит к изменению длины жидкости в термометре. Термометр должен быть

установлен таким образом, чтобы воздух мог свободно проходить над датчиком, будучи защищенным от прямых солнечных лучей и дождя.

На температуру влияют различные факторы такие как: высота Солнца над горизонтом, продолжительность светового дня, синоптические условия, характер подстилающей поверхности, географическая широта места, высота над уровнем моря и многое другое.

1.2 Влияние подстилающей поверхности на приземную температуру воздуха

Чрезвычайное разнообразие микроклимата можно объяснить разнообразным характером поверхностей. При прогнозе метеорологических величин важно учитывать характер подстилающей поверхности, шероховатость, теплоемкость. Поверхность может представлять собой твердую почву с растительностью или без нее, снежным покровом, водной поверхностью или льдом в виде замерзших озер или ледников. Характер подстилающей поверхности влияет на эффективность излучения с поверхности и количество тепла, затраченного на испарение.

Если температура подстилающей поверхности холоднее воздушной массы, можно сказать, что воздушная масса в приземном слое будет охлаждаться и наоборот.

Важно отметить, что на приземную температуру воздуха влияет отражательная или поглощательная способность подстилающей поверхности. Например, альbedo снега составляет 80-90%, в сентябре осадков в виде снега нет, поэтому в этот месяц теплее, чем в марте, хотя количество солнечного излучения, поступающего на поверхность Земли, в эти месяцы одинаковое.

Растительный покров в дневное время суток препятствует радиационному прогреву почвы, а ночью препятствует охлаждению почвы.

Максимальные значения температуры можно наблюдать в 14-16 часов (местного времени), это связано с тем, что в атмосферу поступает тепло как от

солнечной энергии, так и от нагретой подстилающей поверхности. Самые низкие показатели температуры отмечаются в утренние часы, перед рассветом. При аномальном ходе температуры, связанным с резким изменением синоптических условий суточные экстремумы могут наблюдаться в другое время.

Между атмосферой и земной поверхностью происходит турбулентный теплообмен, который способствует перемешиванию объемов воздуха в пограничном слое. [1]

1.3 Влияние синоптических условий на температуру воздуха у земли

Общий фон температуры воздуха у земли зависит от характера синоптических процессов. Прохождение атмосферных фронтов несёт с собой смену воздушной массы, которая характеризуется, прежде всего, температурой. О температуре воздушной массы чаще всего можно судить по её температуре на поверхности 850 гПа.

Другой важной характеристикой воздушной массы является её влагосодержание. Разница между температурой на изобарической поверхности 850 гПа и приземной температурой будет максимальной для сухого воздуха, так как сухой воздух лучше подвергается прогреву, а также лучше подвергается выхолаживанию, поскольку не требуется никаких затрат энергии на конденсацию. Для влажного воздуха разница меньше, чтобы его прогреть, необходимо затратить больше солнечной энергии.

Для более сильного прогрева, необходим легкий ветер, поскольку он будет обеспечивать теплообмен между подстилающей поверхностью и приземным слоем. Он будет способствовать наискорейшим восходящим токам воздуха. Если штиль, то прогрев будет медленный.

Также на температуру воздуха влияет облачность, в отсутствии которой днем температура земной поверхности нагревается, в следствие чего воздух

прогревается лучше, а в ночное время отсутствие облаков способствует охлаждению.

На поле температуры у земли влияют очаги холода и тепла, ложбины и гребни, и фронтальные зоны, которые являются переходными зонами между холодной воздушной массой и теплой. У земной поверхности поле температуры, в связи с влиянием характера подстилающей поверхности, возмущено.

Распределение температуры связано с распределением ветра, вертикальных движений и давления. [1]

В разных синоптических условиях наблюдаются значительные различия в количестве облачности, скорости ветра, влажности воздуха. Причём одинаковые процессы (например, антициклоны) в разное время года и в разных географических регионах могут проявляться в поле ветра, облачности и осадков не одинаково.

ГЛАВА 2. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРИЗЕМНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА

2.1 Температура воздуха в прогнозах погоды

Температура воздуха является одним из ключевых факторов при прогнозировании других метеорологических величин и явлений.

В прогнозах указывают минимальную и максимальную температуру или аномальный ход температуры, который составляет 5°C и более за ночь или день. [2]

При прогнозе минимальной и максимальной температуры для территории используют интервал 5°C . В прогнозах погоды общего назначения значение температуры указывается градацией с интервалами для пункта 2°C . [2]

На качество прогноза указывает его оправдываемость. Оправдываемостью называется степень соответствия прогноза и фактических данных. Прогноз является оправдавшимся, если значения минимальной и максимальной температуры укладываются в прогнозируемую градацию или отклоняются от неё не более чем на 2°C .

2.2 Основные методы прогноза температуры воздуха у земли

Одним из методов прогноза минимальной температуры является метод М.Е. Берлянда. Для данного метода исходными данными являются: [3]

а) температура воздуха T_0 , абсолютная влажность воздуха e_0 и состояние поверхности почвы (сухая, влажная, мокрая) по наблюдениям в вечерний срок;

б) прогноз облачности и ветра на период Δt от начального момента t_0 до момента восхода солнца $t_{\text{восх}}$ (наступления минимума температуры). Определяют понижение температуры воздуха до момента восхода солнца:

$$\Delta T = T_0 - T_{\text{восх}} \quad (1)$$

Расчет минимальной температуры воздуха сводится к выполнению следующих операций. [3]

1. По исходным значениям температуры и влажности воздуха по специальной таблице находят эффективное излучение Земли E_0 для безоблачного неба.

2. По астрономическим таблицам определяют момент восхода солнца и вычисляют продолжительность интервала:

$$\Delta t = t_{\text{восх}} - t_0. \quad (2)$$

3. Рассчитывают приведенное количество облачности (в долях единицы), ожидаемой в период Δt :

$$N = 1 - (0,8N_H + 0,6N_C + 0,2N_B) (N_H + N_C + N_B) \quad (3)$$

4. Вычисляют эффективное излучение E в период Δt при ожидаемом состоянии неба по формуле $E = NE_0$ (4)

5. С помощью номограммы определяют понижение температуры воздуха ΔT за время Δt .

6. Рассчитывают температуру воздуха в момент восхода солнца по формуле:

$$T_{\text{восх}} = T_0 - \Delta T \quad (5)$$

T_0 – температура воздуха в начальной точке траектории в период Δt для случая ожидаемого прохождения атмосферного фронта через пункт прогноза. Рассчитанное $T_{\text{восх}}$ указывают в прогнозе как T_{min} . [3]

Также можно привести метод А.С. Зверева для прогноза минимальной температуры. Данный прогноз основан на использовании зависимости ночного понижения температуры от дефицита точки росы в 13 и 19 ч местного времени с учетом скорости ветра и облачности, ожидаемых в течение ночи [4]

$$T_{\text{min}} = T - \Delta T = T - [a(T - T_d) + b] \quad (6)$$

Где

T_{min} – минимальная температура воздуха, ожидаемая ночью;

T – температура воздуха в исходный срок наблюдения;

ΔT – понижение температуры в течение ночи;

a и b – коэффициенты. Обычно значения $a=0,5$, $b=6$ для расчета по исходному сроку наблюдений 13 ч и $b=4$ для 19 ч. [4]

Формулу можно применять только в случае безветренной ясной погоды. [4]

Метод М.К. Гиляровой разработан в Новосибирском бюро погоды. Данный метод основан на систематизации повторяемости минимальной и максимальной температуры у поверхности земли и температуры воздуха на высоте 850 гПа и соответствующей облачности. По результатам были составлены таблицы для прогноза $T_{\text{мин}}$ и $T_{\text{макс}}$ по температуре воздуха на высоте 850 гПа и облачности. Для января и декабря, в случае резкой смены воздушных масс при отсутствии инверсии, температура рассчитывается по таблицам, которые были составлены для февраля и ноября.

По данным анализу точности расчетных методов, применяемых в Обь-Иртышском УГМС, оправдываемость прогноза экстремальных температур в разные сезоны 2008-2010 г. по методу Гиляровой в Омском ЦГМС: в холодный период составляет 80-90%, в теплый и переходный период также 80-90%.

Оправдываемость прогноза минимальной температуры в холодный период в Ханты-Мансийском ЦГМС – 91%, максимальной температуры – 88%. Оправдываемость прогноза экстремальных температур в теплый период составила 92-97%, в переходный период – 88-94%.

ГЛАВА 3. ПРОГНОЗ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА ПО МЕТОДУ М.К.ГИЛЯРОВОЙ ДЛЯ Г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

3.1 Краткие физико-географические и климатические особенности г.Санкт-Петербурга

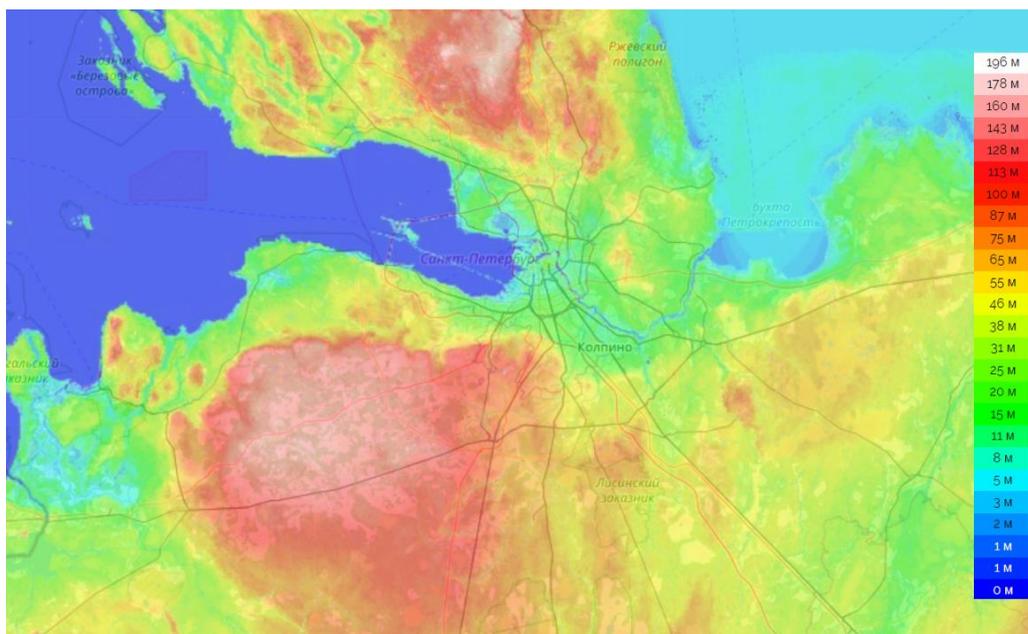


Рисунок 1 – Физико-географическая карта расположения г. Санкт-Петербурга [5]

Санкт-Петербург расположен на $59^{\circ} 56'$ северной широты $30^{\circ} 19'$ восточной долготы. Город располагается в дельте реки Невы, на восточном побережье Финского залива. Средняя высота города составляет 23 метра над уровнем моря.

Климат влажный, близкий к морскому, с умеренно холодной зимой. Климат смягчает воздействие Атлантического океана, который обеспечивает городу более мягкий климат, чем можно было бы ожидать по его расположению. Более холодными месяцами являются декабрь и февраль. Лето умеренно теплое, со средней температурой 18°C в июле. Среднегодовое количество осадков составляет 580-660 мм.

Количество облачных дней в году преобладает над безоблачной погодой. Формирование антициклонов, для которых характерна ясная, а также безветренная погода, сопровождают радиационный режим. Прохождение атлантических воздушных масс способствуют развитию облачности и появлению ветра на данной территории.

В зимний и осенний период в Санкт-Петербурге барические градиенты выше, чем в летний период. Преобладание юго-западного, западного и южного направления ветра.

3.2 Систематизация и анализ исходных данных

Для работы были выбраны ежедневные данные по максимальной и минимальной температуре воздуха, количеству облачности, а также данные по температуре воздуха на поверхности 850гПа за 00UTC и 12UTC; был выполнен частичный анализ синоптических ситуаций (для работы с таблицами М.К.Гиляровой). Отбор производился за период 01.01.2018г.- 31.12.2020г. Объём обучающей выборки составляет 4384 значений. Состоит из Tмакс, Tмин, T-850(00), T-850(12). Использована информация сайтов «Рп5» [6], «LVGMC Frontala analize» [7], «University of Wyoming» [8]. Пропуски данных по температуре на поверхности 850 гПа (38 случаев) были дополнены данными реанализа модели ICON с сайта «Ventusky» [9]. Контрольная выборка была сформирована по тем же источникам информации и включает в себя данные за срединные месяцы сезонов 2021г. (январь, апрель, июль, октябрь). Всего 492 значения: по 123 значения Tмакс, Tмин, T-850(00), T-850(12).

В начале исследования были рассчитаны коэффициенты корреляции по формуле (7) для выявления связи между суточными экстремумами температуры у земли и температурой на высоте 1,5 км (850гПа).

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X}) (Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}} \quad (7)$$

где

X – $T_{\text{мин}}$, $T_{\text{макс}}$,

Y – $T-850(00)$, $T-850(12)$,

\bar{X} – среднее арифметическое $T_{\text{мин}}$, $T_{\text{макс}}$,

\bar{Y} – среднее арифметическое $T-850(00)$, $T-850(12)$

Данные расчётов приведены в таблице 1. Коэффициент корреляции рассчитан отдельно для проверки связи $T_{\text{макс}}$ и $T-850(12)$ и отдельно для проверки связи $T_{\text{мин}}$ и $T-850(00)$.

Таблица 1 – Коэффициент корреляции исследуемых связей

Месяц	г-мин	г-макс
Январь	0,76	0,79
Февраль	0,81	0,83
Март	0,76	0,76
Апрель	0,75	0,81
Май	0,87	0,8
Июнь	0,88	0,83
Июль	0,86	0,78
Август	0,75	0,83
Сентябрь	0,88	0,89
Октябрь	0,82	0,8
Ноябрь	0,46	0,54
Декабрь	0,38	0,49

В графическом виде данные таблицы представлены на рисунке 2.

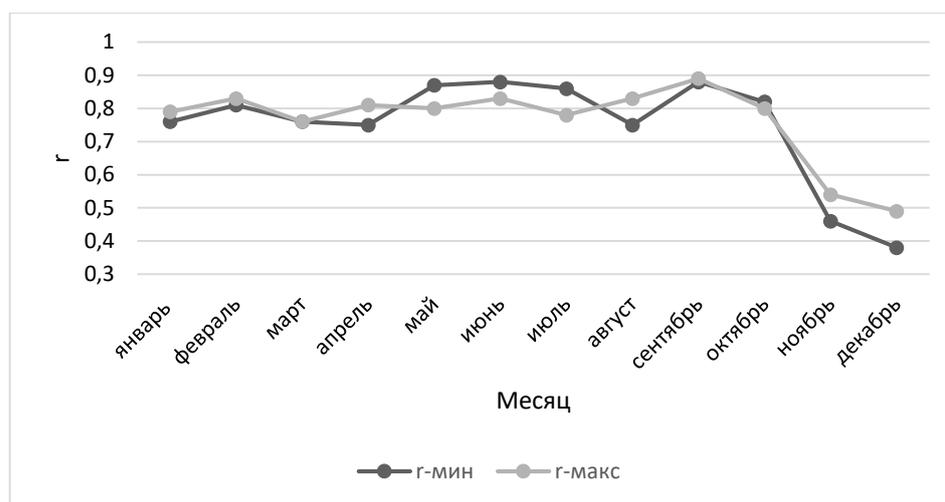


Рисунок 2 – Коэффициент корреляции исследуемых связей

Из анализа представленных данных видно, что коэффициент корреляции минимальный в ноябре и декабре как для минимальной температуры, так и для максимальной температуры, это связано с тем, что данные месяцы являются неустойчивыми, переходными от осени к зиме, с формированием неустойчивого снежного покрова. Коэффициент корреляции для максимальной температуры достигает наибольшего значения в сентябре.

Чтобы оценить силу связи коэффициентов корреляции можно воспользоваться шкалой Чаддока. По ней значения от 0,3 до 0,5 указывают на то, что связь является слабой, от 0,7 до 0,9 – что связь сильная. Все полученные коэффициенты корреляции говорят о высокой степени связи между исследуемыми параметрами, за исключением ноября и декабря, в которых связь слабая.

Также был рассчитан критерий Стьюдента по формуле (8), представленной ниже:

$$t = \frac{|M_1 - M_2|}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{N_1} + \frac{\sigma_2^2}{N_2}}} \quad (8)$$

где

M_1 – средние значения первой выборки;

M_2 – средние значения второй выборки;

σ_1 – среднее квадратичное отклонение, соответствующее первой выборки;

N_1 – объем первой выборки;

σ_2 – среднее квадратичное отклонение, соответствующее второй выборки;

N_2 – объем второй выборки.

Таблица 2 – Критерий Стьюдента, рассчитанный для исследуемых связей

месяц	t(Тмин)	t(Тмакс)
январь	4,31	9,46
февраль	4,27	9,74
март	5,11	14,56
апрель	8,72	19,48
май	7,89	18,96
июнь	10,1	21,5
июль	12,02	21,51
август	13,22	29,63
сентябрь	8,24	17,12
октябрь	6,55	12,77
ноябрь	4,76	9,74
декабрь	5,04	9,25

В графическом виде данные таблицы представлены на рисунке 3.

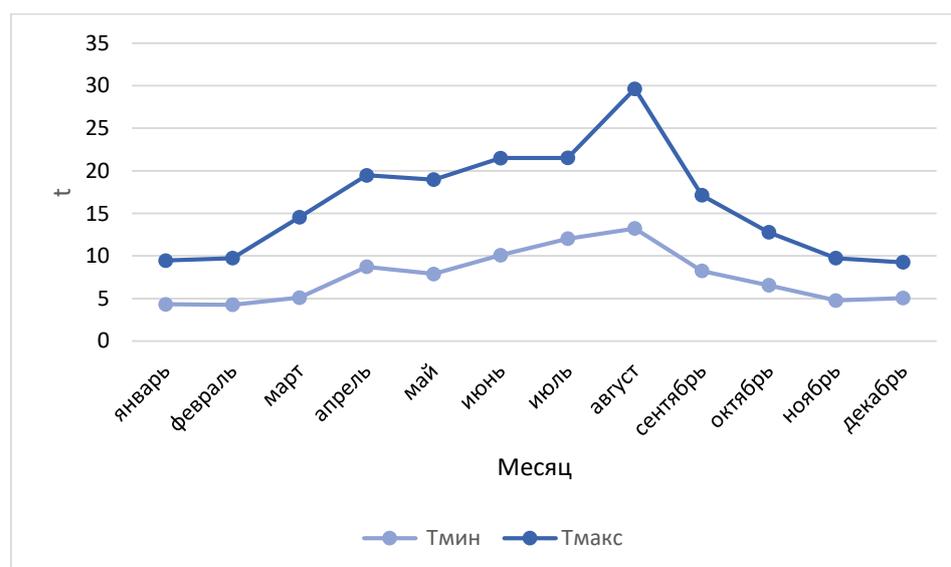


Рисунок 3 – Критерий Стьюдента, рассчитанный для исследуемых температур

По таблице 2 и рисунку 3 можно сделать вывод, что в августе критерий Стьюдента наибольший, как для максимальной, так и для минимальной температуры.

Полученные величины сравнили с табличными для уровня значимости 0,05. Для данной выборки это значение 1,97. Во все месяцы исследуемого периода рассчитанные критерии Стьюдента больше табличных. Это говорит о том, что уровень значимости исследуемых связей статистически значим.

Далее рассмотрим ход исследуемых температур по сезонам.

На графиках по порядку сначала рассматриваемый месяц 2020г. (на оси абсцисс значения от 1 до 30 или 31, в феврале до 29), затем месяц 2019г.(значения соответственно от 31 или 32, в феврале от 29) и 2018г.(значения нанесены от 62 или 63, в феврале от 59)

3.2.1 Ход исследуемых температур в зимний период

На рисунках 4-9 представлен ход T-850, а также минимальной и максимальной температуры и разности между ними в зимние месяцы рассматриваемого периода.

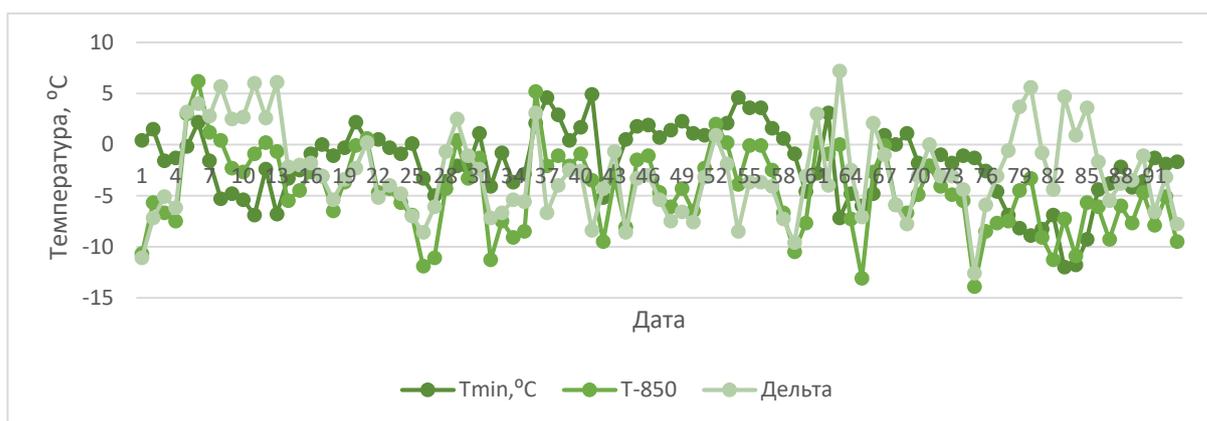


Рисунок 4 – Декабрь. Ход Tmin, T-850(00) и дельты.

Из рисунка видно, что положительная дельта, характеризующая инверсионный характер распределения температуры, за весь рассматриваемый период, наблюдалась 22 дня. Наибольшее количество дней с положительной

дельтой наблюдалось в 2019 году и составляет 9 дней. Можно отметить, что в этот год наблюдаются высокие значения минимальной температуры. Также можно заметить, что большее количество дней с наиболее низкими температурами наблюдаются в 2018 году.

Ход $T_{мин}$ плохо повторяет ход $T-850(00)$, подтверждая низкий коэффициент корреляции для этого месяца.

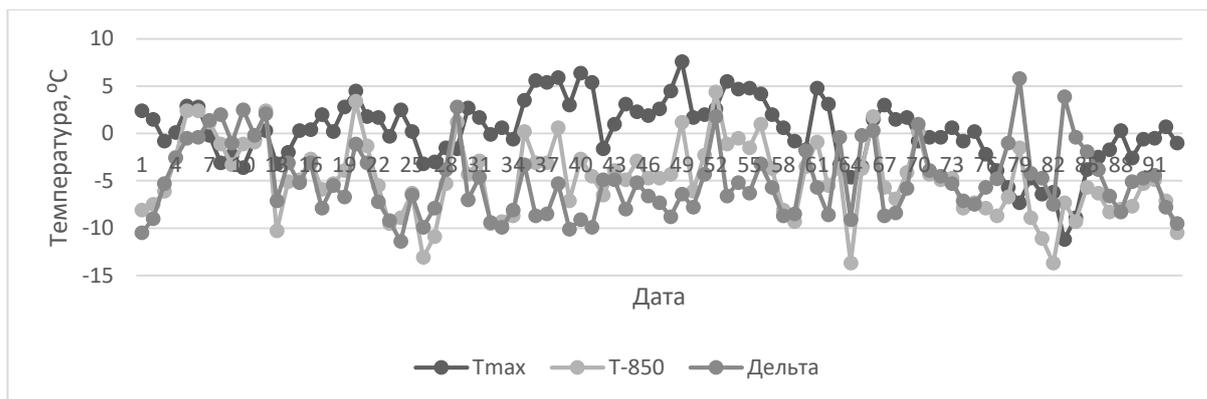


Рисунок 5 – Декабрь. Ход $T_{макс}$, $T-850(12)$ и дельты.

На рисунке 5 видно, что ход $T_{макс}$ не всегда повторяет ход $T-850(12)$. Количество дней с инверсионным распределением температуры за рассматриваемый период 10. В 2020 году наблюдалось 5 дней с положительной дельтой. В 2019 году в декабре значения максимальной температуры выше, чем в другие годы. В 2018 году наблюдаются дни с наиболее низкими значениями данной температуры.

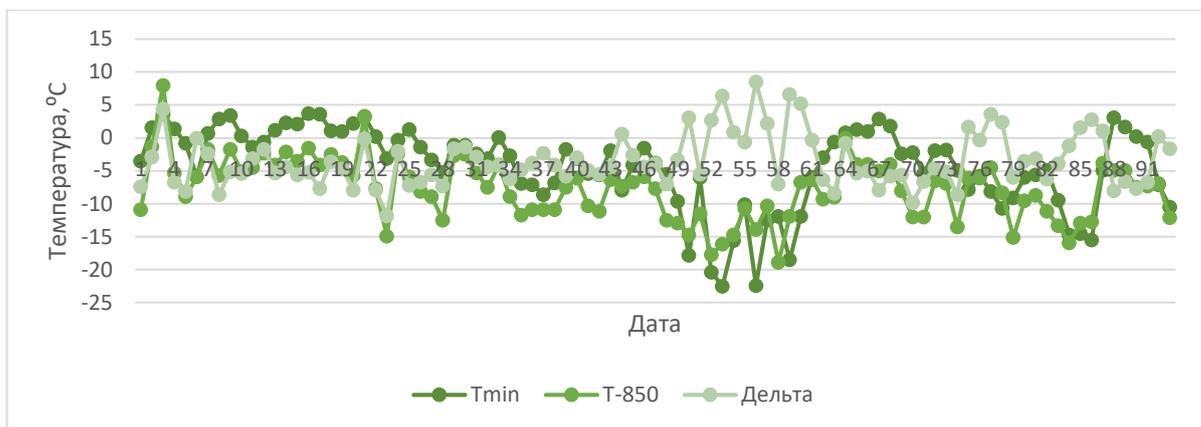


Рисунок 6 – Январь. Ход Tmin, T-850(00) и дельты.

По рисунку 6 видно, что ход Tmin и T-850 (00) не всегда схожий. Особенно это проявляется при значительном выхолаживании приземного слоя, с образованием устойчивой инверсии. Положительная дельта наблюдалась 18 дней: наибольшее количество дней в 2019 году (9). Можно отметить, что в этот год отмечались и наиболее низкие значения минимальной температуры и T-850 по сравнению с другими годами. Также можно сказать, что наибольшее количество дней, в которые значения минимальной температуры больше 0°C наблюдались в 2020 году.

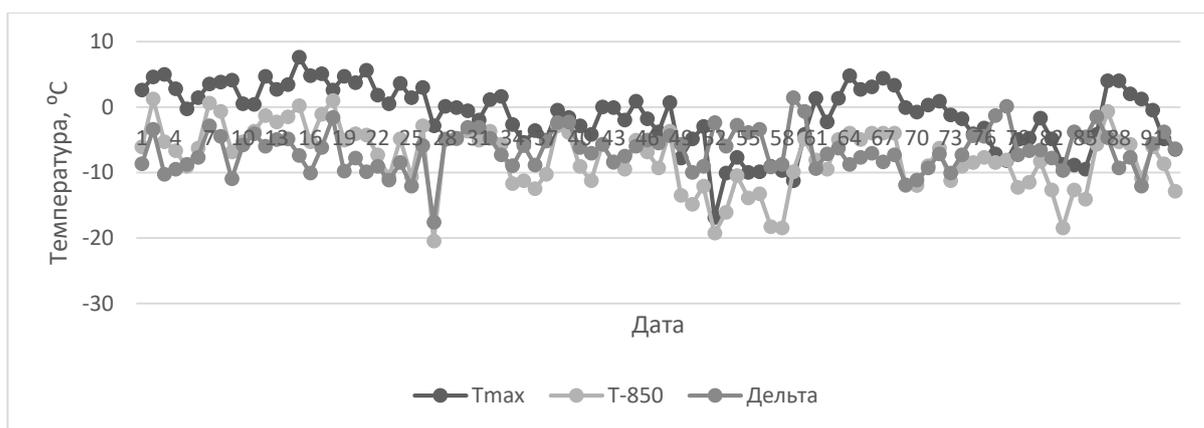


Рисунок 7 – Январь. Ход Tmax, T-850(12) и дельты.

Из рисунка 7 видно, что максимальная температура в 2020 году, на протяжении всего месяца была выше, чем в другие годы. Положительная дельта (2 дня) наблюдалась только в 2018 году. Ход Tmax. и T-850(12), в целом, схожи.



Рисунок 8 – Февраль. Ход Tmin, T-850 и дельты.

Из анализа исходных данных и рисунка 8 видно, что инверсия наблюдалась 12 дней. Наибольшие значения минимальной температуры наблюдались в 2020 году. Можно отметить, что T-850(00) в 2018 году была минимальной за весь рассматриваемый период.

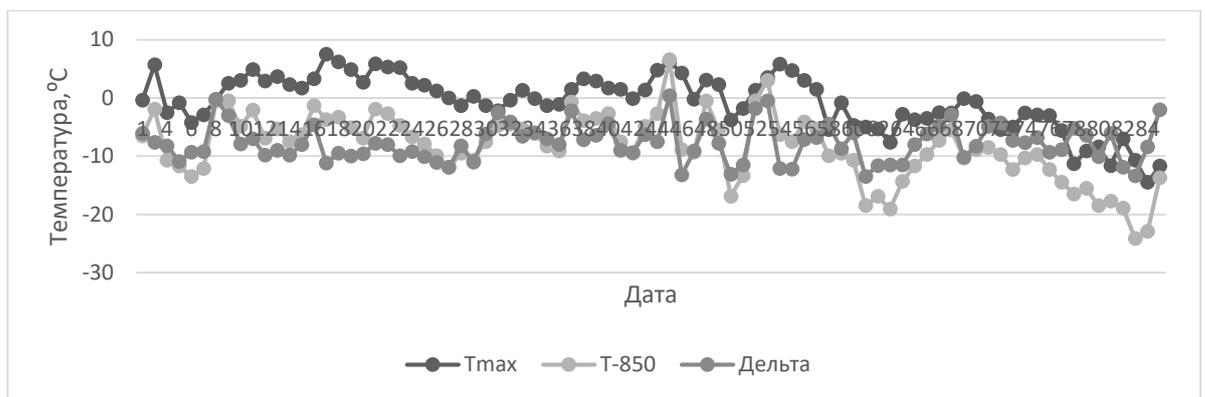


Рисунок 9 – Февраль. Ход Tmax, T-850(12) и дельты.

По исходным данным и рисунку 9 можно увидеть, что слабоположительная дельта, за рассматриваемый период, наблюдалась всего 1 раз в 2019 году. Также можно сказать, что в 2019 году видны резкие изменения температуры внутри месяца. В 2018 году значения максимальной температуры ниже, чем в другие годы периода.

3.2.2 Ход исследуемых температур в весенний период

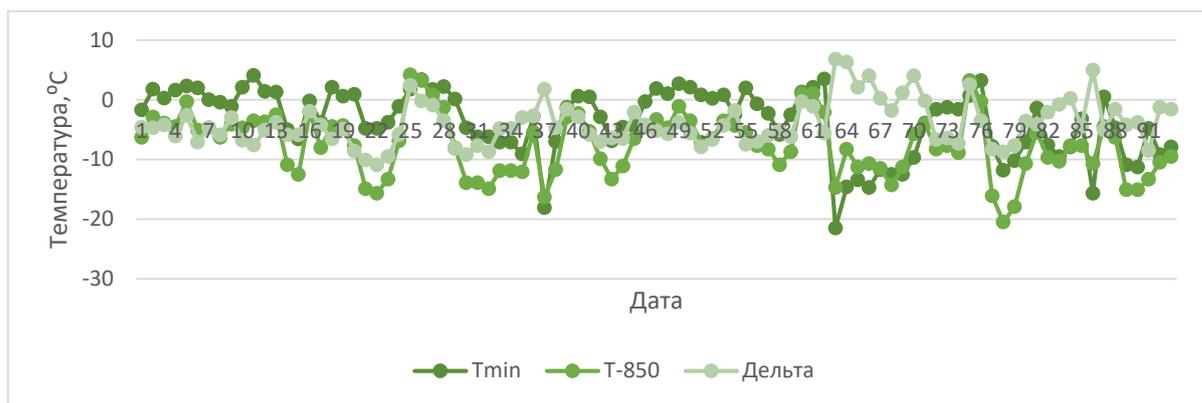


Рисунок 10 – Март. Ход Tmin, T-850(00) и дельты.

Из рисунка 10 видно, что в основном, инверсии наблюдались в 2018г. (10 за месяц), а за весь период количество дней с положительной дельтой составило 12 дней. Ход Tmin. и T-850(00) имеет схожий вид, за исключением 2018г.

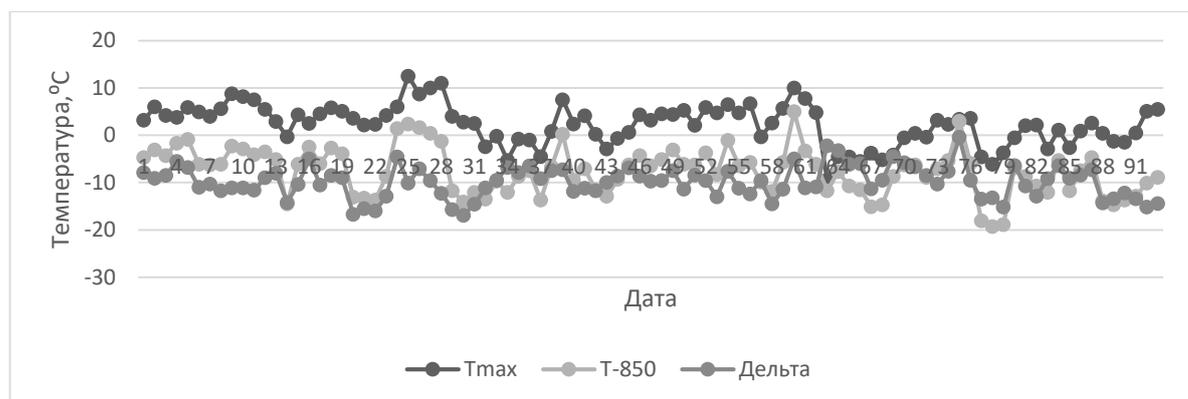


Рисунок 11 – Март. Ход Tmax, T-850(12) и дельты.

В рассматриваемом месяце (по рисунку 11) можно отметить, что дельта температур с положительным знаком не наблюдалась. Наибольшие значения максимальной температуры наблюдались в 2020 году, наименьшие в 2018 году.

Ход Tmax повторяет ход T-850(12).



Рисунок 12 – Апрель. Ход Tmin, T-850(00) и дельты.

По рисунку 12 и исходным данным видно, что за весь рассматриваемый период, количество случаев, когда наблюдалась инверсия, составляет 6 дней. Можно отметить, что значения Tmin наибольшие в 2019 году. В 2020 году резких изменений не наблюдалось, по сравнению с предыдущими годами. Ход Tmin и T-850(00), в целом, схожи.

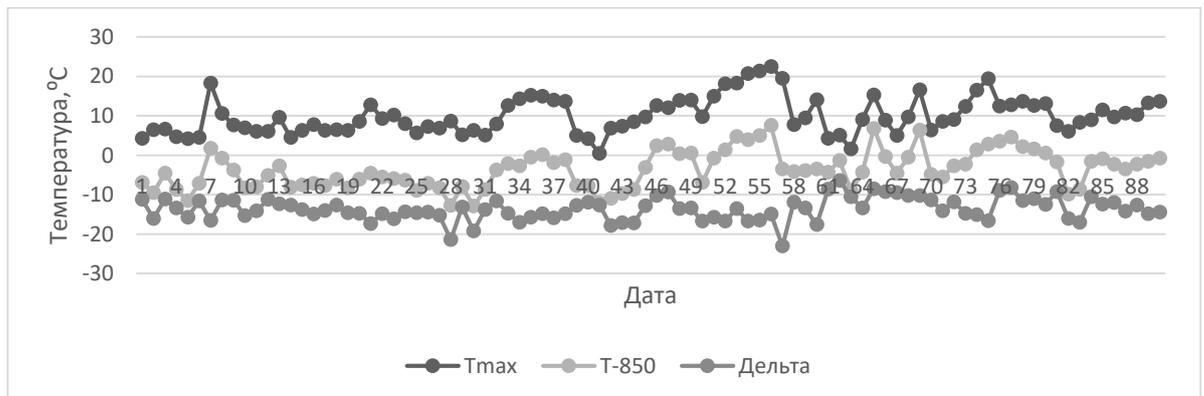


Рисунок 13 – Апрель. Ход Tmax, T-850(12) и дельты.

По рисунку 13 можно сказать, что дельта на протяжении всего периода оставалась отрицательной. В 2020 году был один день с резким изменением температуры. В 2019 году отмечались наиболее высокие значения температур. Важно отметить, что ход максимальной температуры повторяет ход T-850(12).

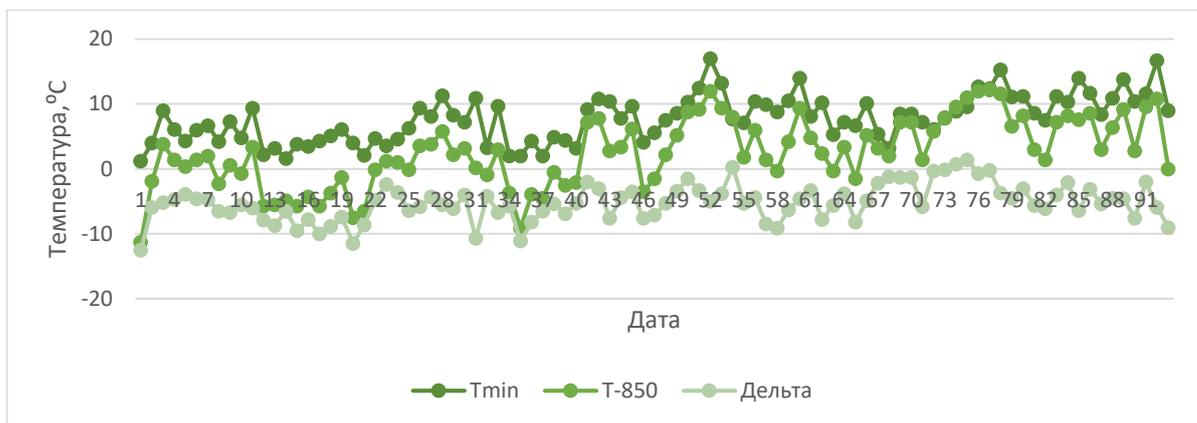


Рисунок 14 – Май. Ход Tmin, T-850(00) и дельты.

В мае, за весь рассматриваемый период, инверсия наблюдалась 3 дня. В 2020 году отмечаются более низкие значения данных величин. Можно отметить, что за весь период с 2018-2020 год видны резкие изменения температуры. Из рисунка 14 видно, что ход минимальной температуры повторяет ход T-850(00).

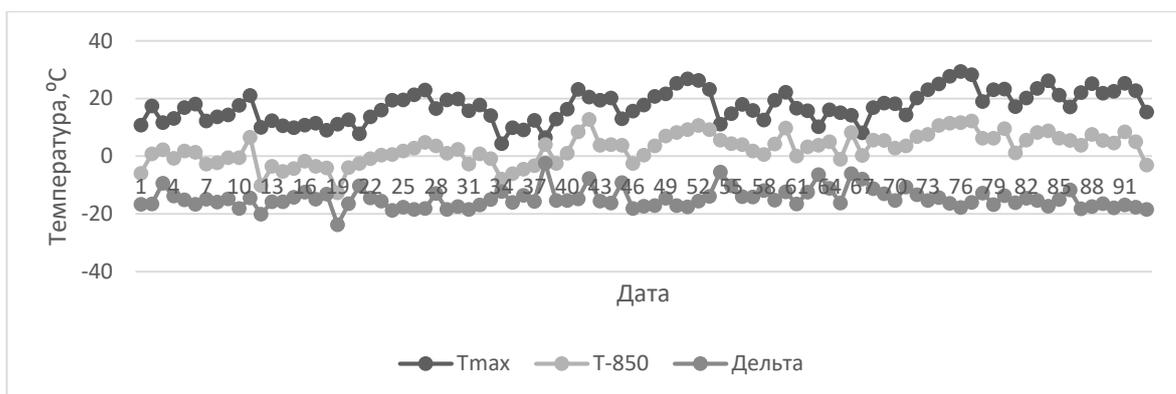


Рисунок 15 – Май. Ход Tmax, T-850(12) и дельты.

По графику рисунка 15 видно, что в рассматриваемом месяце инверсия, не наблюдалась. Можно заметить, что за весь период, часто наблюдались резкие изменения температуры внутри месяца. Ход максимальной температуры повторяет ход T-850(12).

3.2.3 Ход исследуемых температур в летний период

На рисунках 16-21 представлена тенденция изменения температур и разности между ними в летний период за 2018-2020 г.

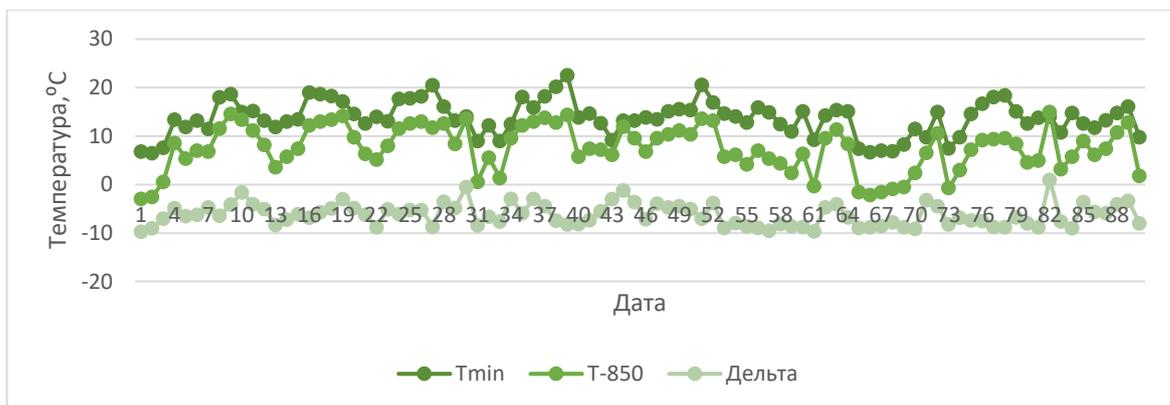


Рисунок 16 – Июнь. Ход Tmin, T-850(00) и дельты.

Из анализа исходных данных, можно сделать вывод, что дельта с положительным знаком наблюдалась 1 день в 2018 году. На протяжении всего периода (по рис.16) видны резкие изменения минимальной температуры и T-850(00), также видно, что ход минимальной температуры повторяет ход T-850(00).

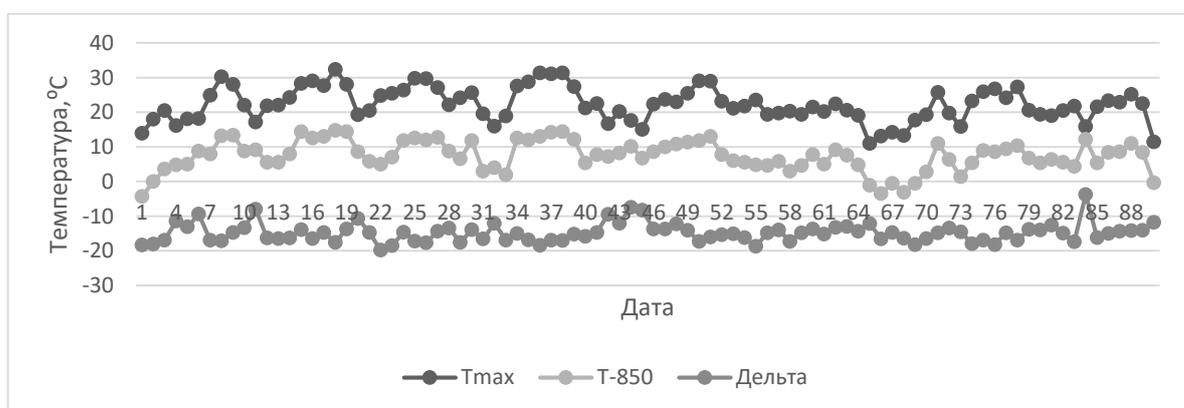


Рисунок 17 – Июнь. Ход Tmax, T-850(12) и дельты.

Рассматривая рисунок 17, можно сказать, что инверсии, на протяжении всего периода, не наблюдалось. Из рисунка видно, что ход максимальной температуры повторяет ход температуры на изобарической поверхности 850гПа. за 12 UTC.

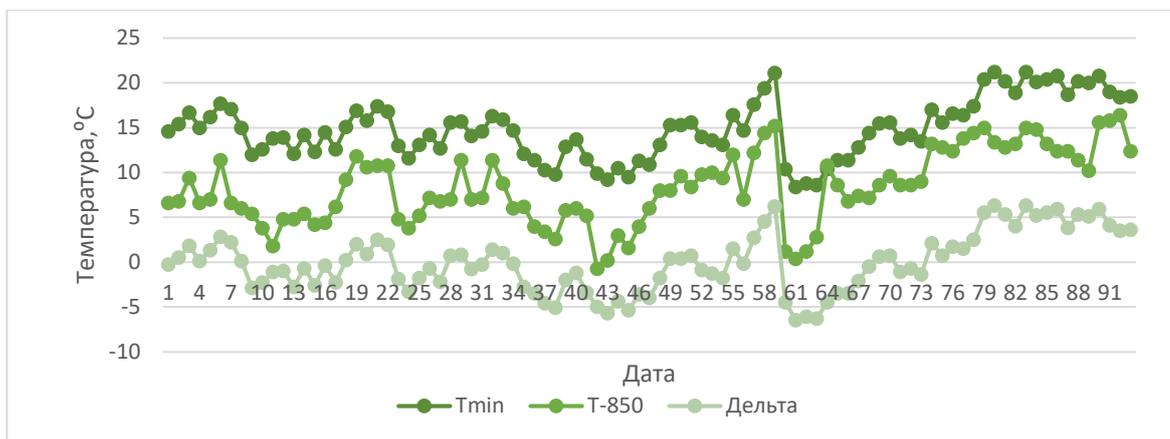


Рисунок 18 – Июль. Ход Tmin, T-850(00) и дельты.

Из рисунка 18 видно, что за весь рассматриваемый период дельта с положительным знаком наблюдалась 45 дней. В 2018 году, отмечалось большее количество дней с инверсией, нежели в другие года. Важно отметить, что ход Tmin повторяет ход T-850(00).

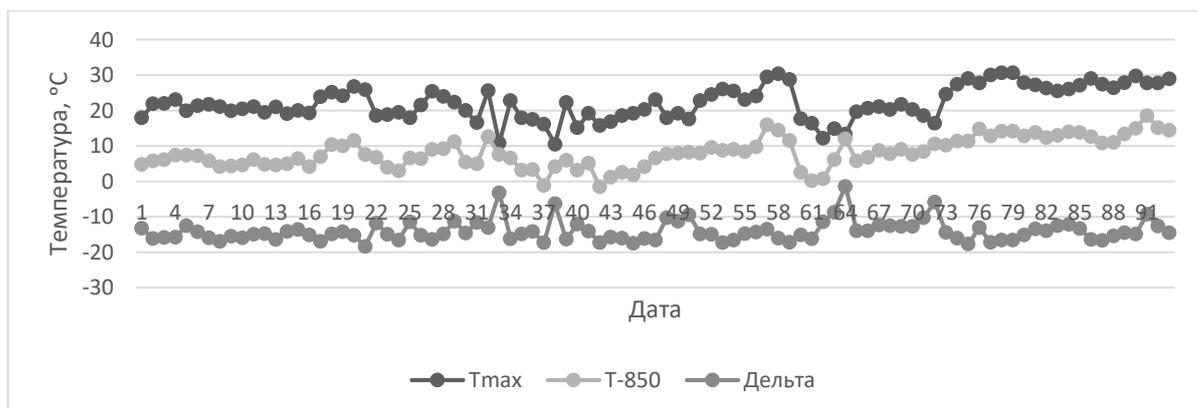


Рисунок 19 – Июль. Ход Tmax, T-850(12) и дельты

Исходя из рисунка 19, можно сделать вывод, что дельта с положительным знаком не наблюдалась. В 2019 году отмечались резкие изменения значений максимальной температуры. Ход Tmax повторяет ход T-850(12).

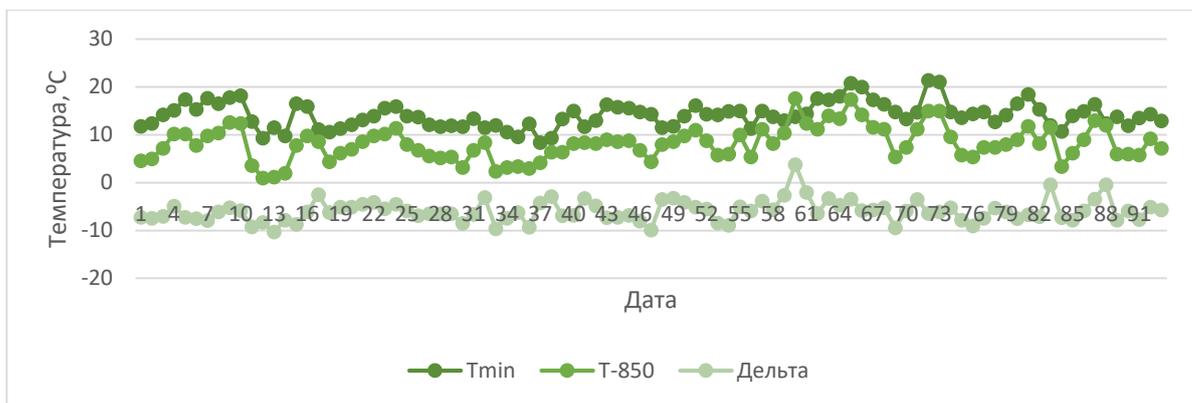


Рисунок 20 – Август. Ход Tmin, T-850(00) и дельты.

Из данного рисунка 20 видно, что инверсия наблюдалась 1 день в 2019 году. Резкие изменения температуры наблюдались не часто. Ход минимальной температуры повторяет ход T-850(00).

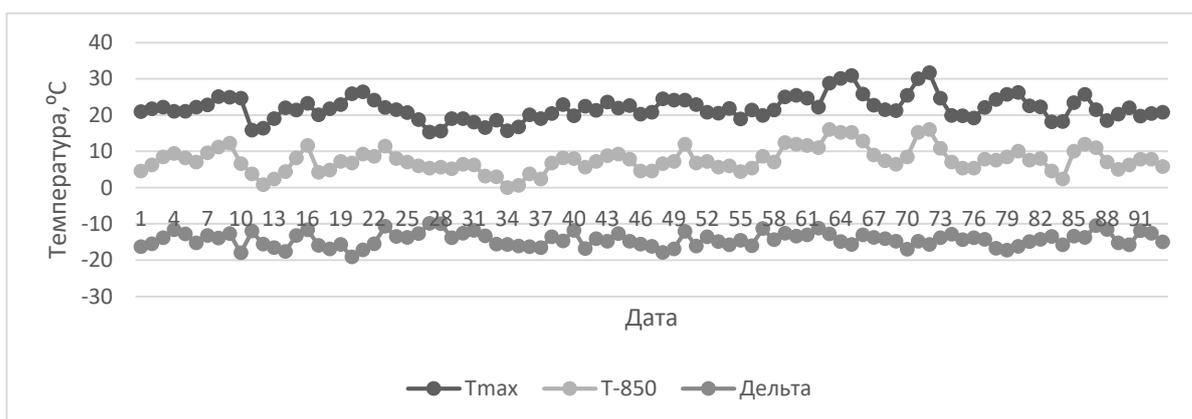


Рисунок 21 – Август. Ход Tmax, T-850(12) и дельты.

По рисунку 21 видно, что дельта с положительным знаком не наблюдалась. Также можно отметить, что резких изменений температур не было. Ход максимальной температуры повторяет ход T-850(12).

3.2.4 Ход исследуемых температур в осенний период

На рисунках 22-27 представлен ход температуры воздуха на поверхности 850 гПа, минимальной, максимальной температуры и разности между ними в осенние месяцы рассматриваемого периода.



Рисунок 22 – Сентябрь. Ход Tmin, T-850(00) и дельты.

Из рисунка 22 видно, что за рассматриваемый период, инверсия наблюдалась 2 дня в 2020 г. В 2019 году отмечались минимальные значения. В 2018-2019г. ход минимальной температуры повторяет ход T-850(00).

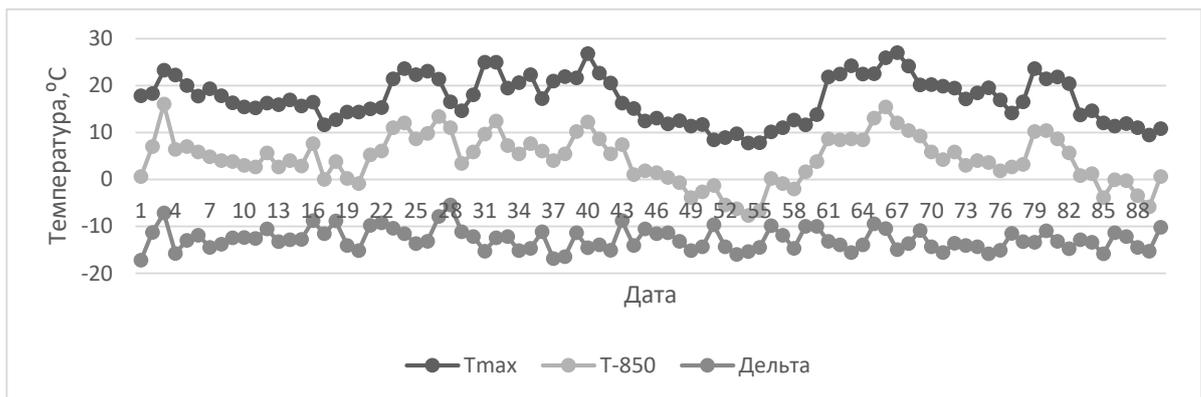


Рисунок 23 – Сентябрь. Ход Tmax, T-850(12) и дельты.

Из анализа представленных на рисунке 23 данных можно сказать, что разность дельта больше 0°C не наблюдалась. Минимальные значения температуры наблюдались в 2019 году. Из рисунка видно, что ход максимальной температуры хорошо повторяет ход T-850(12).

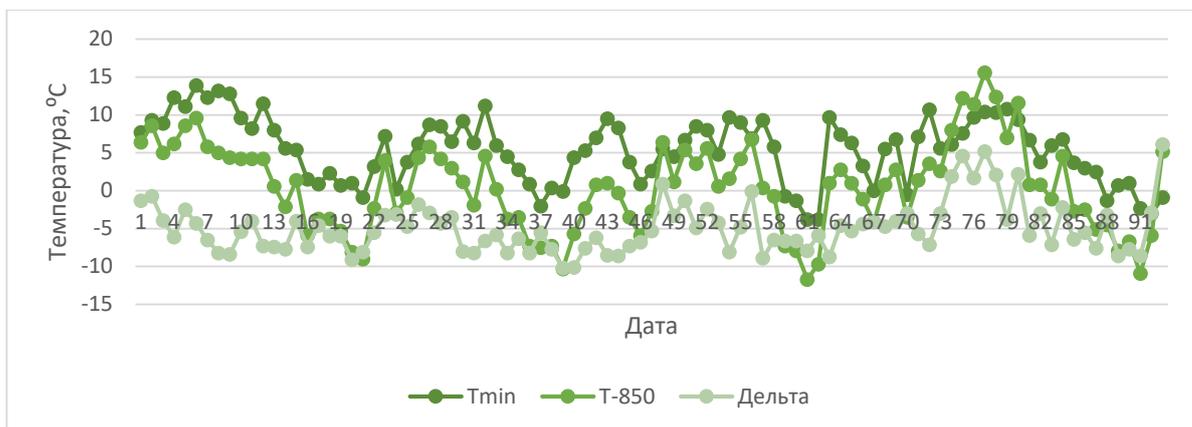


Рисунок 24 – Октябрь. Ход Tmin, T-850(00) и дельты.

По рисунку 24 и анализу исходных данных можно сделать вывод, что инверсия наблюдалась 9 дней. Видны резкие изменения температуры на протяжении всего периода, при этом ход Tmin., в целом, повторяет ход T-850(00).

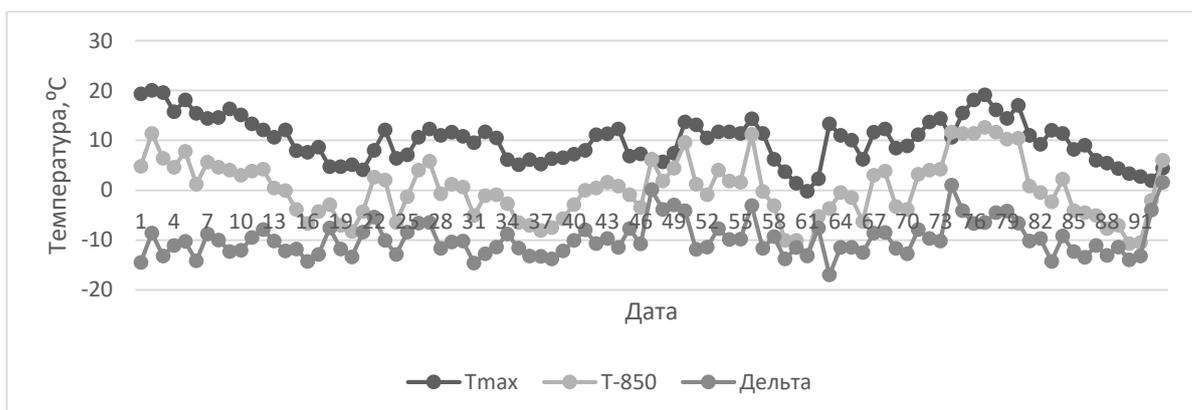


Рисунок 25 – Октябрь. Ход Tmax, T-850(12) и дельты.

На рисунке 25 можно увидеть, что дельта с положительным знаком наблюдалась 3 дня. В 2019 году 1 день и в 2018 году 2 дня. Ход Tmax., в целом повторяет ход T-850(12).

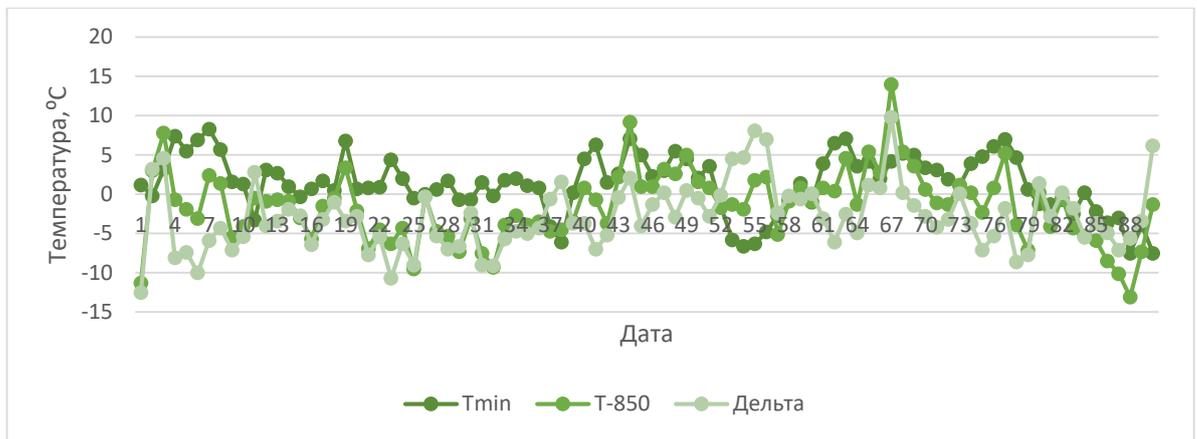


Рисунок 26 – Ноябрь. Ход Tmin, T-850(00) и дельты.

По рисунку 26 видно, что инверсия прослеживалась 20 дней. Можно отметить, что в 2019 году наблюдалось 9 дней, что больше, чем в другие года.

Заметны резкие изменения в ходе температур. Ход Tmin и T-850(00) не всегда согласовывается, что подтверждается низким коэффициентом корреляции между ними в ноябре.

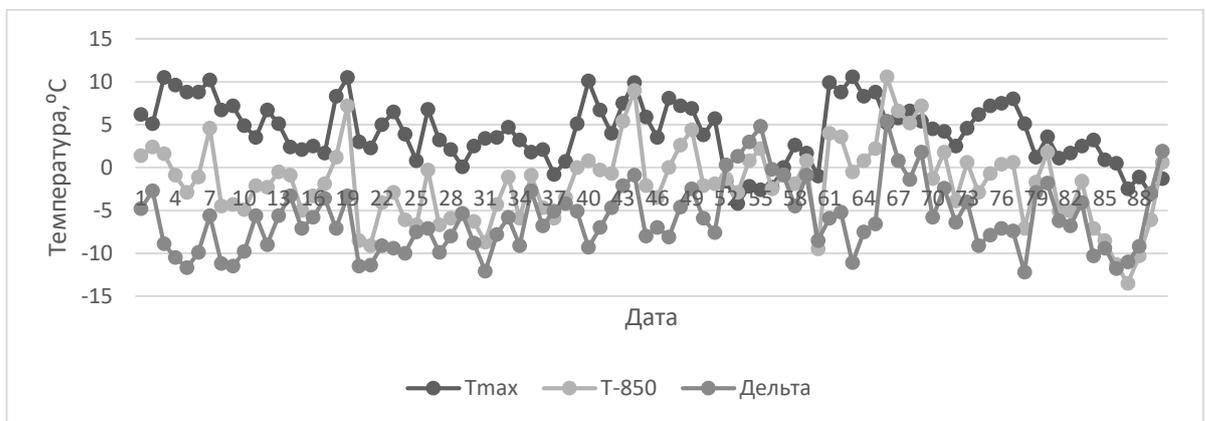


Рисунок 27 – Ноябрь. Ход Tmax, T-850(12) и дельты

На рисунке 27 видно, что дельта выше 0°C наблюдалась 8 дней. В 2019 и в 2018 году составило равное количество дней.

Видны резкие изменения в ходе температур. Ход Tmax и T-850(12) не всегда хорошо согласовывается, что подтверждается низким коэффициентом корреляции между ними в ноябре.

3.3 Прогноз температуры по результатам систематизации исходных данных.

Для того, чтобы адаптировать метод М.К.Гиляровой к условиям г.Санкт-Петербурга, по обучающей выборке, подробно рассмотренной выше, были составлены аналогичные таблицы. Опишем ход работы.

3.3.1 Обучающая выборка

Была произведена сортировка данных по температуре на уровне 850 гПа, минимальной и максимальной температуре воздуха у земли и соответствующей ей облачности и составлены таблицы 3-14. Отдельно для максимальной и для минимальной температур.

В приведённых ниже таблицах цифры под Тмин и Тмакс соответствуют количеству облачности: 1-переменная облачность (количество облаков 0-30%), 2-облачно с прояснениями (количество облаков 40-70%), 3- облачно (количество облаков 80-100%).

Выборка разбита на градации. Градации по Т-850 выбраны (иначе, чем у М.К.Гиляровой) таким образом, чтобы отражать характеристику воздушной массы (глубокая арктическая, арктическая, северная умеренная, южная умеренная, тропическая) в разные сезоны года.

Все полученные в ходе работы таблицы приведены ниже.

Таблица 3 – Минимальная и максимальная температура в январе, соответствующая Т-850 и облачности

Т-850	Тмин, град.С			Тмакс, град.С		
	1	2	3	1	2	3
-15-20	-15		-12-20	-9		-10-15
-10-15		-10-17	-5-12	-6-11 (-2+2)	-3-10	+1-8
-5-10	+1-6	0-2	-2+3	-1-6 (+1+5)	0-11	0-5 (0+5)
-0-5			-2+4	+6	+2+5	0+5
0+5			+1+4			+3+8
+5+10						
+10+15						
+15+20						

Таблица 4 – Минимальная и максимальная температура в феврале, соответствующая Т-850 и облачности

Т-850	Тмин, град.С			Тмакс, град.С		
	1	2	3	1	2	3
-15-20	-10-20	-16	-9-14	-10-15	-7-12	-5-10
-10-15	-5-12		-3-8	-2-11	0-6	0-5
-5-10	-1-9	0	+1-12	-3+6	0+6	-5+5
-0-5	0	0+3	-4+2	+3+5		-2+7
0+5			-3+3			+4
+5+10						
+10+15						
+15+20						

Таблица 5 – Минимальная и максимальная температура в марте, соответствующая Т-850 и облачности

Т-850	Тмин, град.С			Тмакс, град.С		
	1	2	3	1	2	3
-15-20	-5-10	-8		-3-7		-19
-10-15	-4-9 (-15-20)	-6-12	-5-11	-5+3	-5+4	-3+2
-5-10	+1-8	-2-4	+1-5	+4+6	+3+7	0+5
-0-5	+4-4	-1+2	-1+4	+9	+3+8	+3+10
0+5	+1+4	+1+3	+1	+6+12	+8	
+5+10						
+10+15						
+15+20						

Таблица 6 – Минимальная и максимальная температура в апреле, соответствующая Т-850 и облачности

Т-850	Тмин, град.С			Тмакс, град.С		
	1	2	3	1	2	3
-15-20						
-10-15	-3-6		0	+4+8		0+8
-5-10	-4+4	-2+1	-1+3	+5+10	+5+10	+4+9
-0-5	-2+5	+1+6	0+6	+7+15	+5	+5+13
0+5	+1+5	+2+6	+1+8	+13+20	+18	+12+18
+5+10	+6+9	+8	+9	22		15
+10+15						
+15+20						

Таблица 7 – Минимальная и максимальная температура в мае, соответствующая Т-850 и облачности

Т-850	Тмин, град.С			Тмакс, град.С		
	1	2	3	1	2	3
-15-20						
-10-15			+2			
-5-10	+4		+2+5	11		+4+10
-0-5	+3+6	+2+6	+2+8	+11+16	+10+15	+9+14
0+5	+4+10	+9	+5+10	+13+22	+16+22	+12+19
+5+10	+7+12	+9+14	+9+14	+19+25	+16+23	+17+25
+10+15	+10+17		+15+17	+25+29	+25+28	21
+15+20						

Таблица 8 – Минимальная и максимальная температура в июне, соответствующая Т-850 и облачности

Т-850	Тмин, град.С			Тмакс, град.С		
	1	2	3	1	2	3
-15-20						
-10-15						
-5-10						
-0-5	+6+10	+7	+6+8	+12+15	+11+14	+12+17
0+5	+7+12	+9+13	+10+14	+18+23	+16+23	+16+21
+5+10	+11+15	+10+18	+10+16	+20+25	+18+24	+18+23
+10+15	+15+20	+15+20	+13+18	+26+32	+24+30	+25+30
+15+20			14			

Таблица 9 – Минимальная и максимальная температура в июле, соответствующая Т-850 и облачности

Т-850	Тмин, град.С			Тмакс, град.С		
	1	2	3	1	2	3
-15-20						
-10-15						
-5-10						
-0-5					16	16
0+5	8+13	9+12	9+15	21	+16+21	+14+19
+5+10	10+15	12+17	12+17	+21+26	+20+25	+18+25
+10+15	15+20	16+21	16+21	+26+31	+25+30	+22+27
+15+20	18+22			+28+30	+30	

Таблица 10 – Минимальная и максимальная температура в августе, соответствующая Т-850 и облачности

Т-850	Тмин, град.С			Тмакс, град.С		
	1	2	3	1	2	3
-15-20						
-10-15						
-5-10						
-0-5						
0+5	+8+14	+9+13	+9+13	+18+22	+15+20	+16+22
+5+10	+9+15	+11+16	+12+18	+21+26	+20+23	+16+23
+10+15	+14+20	+16+21	+13+18	+22+26	+24+26	+21+25
+15+20	+14+21	+20		+29	+30+32	+30

Таблица 11 – Минимальная и максимальная температура в сентябре, соответствующая Т-850 и облачности

Т-850	Тмин, град.С			Тмакс, град.С		
	1	2	3	1	2	3
-15-20						
-10-15						
-5-10	+1			+10	+8+10	+8
-0-5	0+4	+4+6	+3+8	+7+11	11+13	+8+14
0+5	+7+11	+8+12	+7+13	+14+18	+14+20	+11+17
+5+10	+12	+13+17	+10+16	+18+24	+17+22	+15+22
+10+15	+12+15	+10+17	+13+17	+21+25	+22+24	25
+15+20					+26	

Таблица 12 – Минимальная и максимальная температура в октябре, соответствующая Т-850 и облачности

Т-850	Тмин, град.С			Тмакс, град.С		
	1	2	3	1	2	3
-15-20						
-10-15		0-4		+3	+1+4	+4
-5-10	-1-2	+1-3	+1-4	+6+10	+5+7	+2+7
-0-5	-1+4	0+4	+2+8	+7+10	+7+12	+4+13
0+5	+5+10	+4+10	+5+13	+11+19	+11+14	+8+15
+5+10	+8+10	+7+11	+6+13			+12+18
+10+15				+14+20		+11+17
+15+20						

Таблица 13 – Минимальная и максимальная температура в ноябре, соответствующая Т-850 и облачности

Т-850	Тмин, град.С			Тмакс, град.С		
	1	2	3	1	2	3
-15-20						
-10-15	+1-7	-3			0	-1-3
-5-10	-2+2	0-4	-4+4	+1	-1+4	0+5
-0-5	-6+7	-7+3	-3+5	-2+7	+2	-4+9
0+5	-6		-5+7	-2-4	-1+10	+2+9
+5+10		+4	+3+7			+5+10
+10+15						+5
+15+20						

Таблица 14 – Минимальная и максимальная температура в декабре, соответствующая Т-850 и облачности

Т-850	Тмин, град.С			Тмакс, град.С		
	1	2	3	1	2	3
-15-20						
-10-15	-4		0-11		-6	-1-6
-5-10	0-5	-3-5	+1-12	+3	+3-5	-10+3
-0-5	-5-8	-2-7	+5-9	-2+5	+1+6	-3+5
0+5	-7		+2-5	0+3		-1+7
+5+10			+2			
+10+15						
+15+20						

Из таблиц видно, что некоторые градации достаточно хорошо укладываются в интервал 5 градусов, другие нет, имеется большой разброс. Были исключены данные в дни с аномальным ходом температуры и в дни с её резким изменением, связанным с прохождением атмосферных фронтов. Всего 39 значений. Некоторые градации не заполнены, так как не наблюдалось соответствующих условий по сочетанию температуры воздуха на поверхности 850 гПа и у земли.

В зимние месяцы облачности больше, важную роль в формировании процессов в атмосфере играют адвективные процессы, то есть горизонтальные переносы воздушных масс. На высоты поступает теплый воздух зимой, у земли

преобладает холодная масса воздуха, в ходе чего формируется низкая облачность и инверсии.

3.3.2 Контрольная выборка

Далее, была сформирована контрольная выборка для проверки точности прогноза суточных экстремумов:

а) по таблицам 3-14 (обучающая выборка п.3.3.1)

б) по методу М.К.Гиляровой (результаты в п.3.4).

В таблицах 15-18 представлены данные контрольной выборки для центральных месяцев сезонов 2021г.

Таблица 15 – Январь. Контрольная выборка.

	Т-850/обл	1	2	3
Т _{мин} , град.С	-15-20			-17,3
	-10-15	-14;	-14,4;	-1,3; -3; -13,6; -14,1; -18; -14,4; -9,2; -8,4; -5; -9,1;
	-5-10		0,2; -3,6; -10,6;	-3,1; -3,8; -13,8; 1,4; 1,1; -0,8; -0,8; -3,3
	-0-5			0,8; 0,4; -10; 0,9; 1,6; 2,3;
	0+5			-0,8; 1,6
	+5+10			
	+10+15			
Т _{макс} , град.С	-15-20			-11,8; -13,9;
	-10-15	-10,4;	-2,7; -3,2; -3,7;	-0,2; -9,9; -10,5; -12,9; -4; -2,2;
	-5-10	-3,7;	-9,4;	1,8; 2,3; 0,5; -0,2; -1,5; -7,3; -8,7; 2,5; 2,3; 1,9; 0,3; 0,1;
	-0-5			1; 4,5; 2,8; 3,1;
	0+5			2,8;
	+5+10			
	+10+15			
+15+20				

Таблица 16 – Апрель. Контрольная выборка.

	Т-850/обл	1	2	3
Тмин, град.С	-15-20			
	-10-15			
	-5-10	-0,1; -0,1; -1,7; 1,1; -0,1	0,2; 0,2; -0,5; 1,7; 2,6; -0,1	-0,2; 3; 2,9; 1,6;
	-0-5	3,1;	4,3; 6,1; 2,3;	-0,3; 1,6; 6; 3,2;
	0+5	3,9; 5,1;	6,6; 0,2; 9,2	3,2
	+5+10			
	+10+15			
	+15+20			
Тмакс, град.С	-15-20			
	-10-15			
	-5-10	4,2; 4,2; 5,8; 8,5;	6,1; 6,5; 5,8; 13,8; 9,3; 7,5;	6,6; 7,2; 12,1; 7,3; 5,7; 5,5;
	-0-5	15,4;	8,2; 10; 13,9;	6,4; 7,4; 5,8; 12,2;
	0+5	20; 15,2; 13,4;		8,7; 15,4; 12,9;
	+5+10			
	+10+15			
	+15+20			

Таблица 17 – Июль. Контрольная выборка.

	Т-850/обл	1	2	3
Тмин, град.С	-15-20			
	-10-15			
	-5-10			
	-0-5			
	0+5		12,6; 11,6;	
	+5+10	17,7; 13,5; 16,5;	17; 15,2;	17,6; 15,2; 15,2; 14,7
	+10+15	18; 14,8; 17,7; 17,8; 23,2; 21,2; 19,4; 20,4; 16,7;	19,3; 21,7; 16,7; 17,5	22,1; 19,8;
	+15+20	23,9; 24,8	19,2; 22,1; 22,7;	22,1
Тмакс, град.С	-15-20			
	-10-15			
	-5-10			
	-0-5			
	0+5	20,4;	21,1; 21,5;	24,9;
	+5+10	26,7; 22,8;	24,8; 21,9;	20,6; 22,2;
	+10+15	29,2; 29,9; 30,1; 27,3; 28,9; 25,7;	26,3; 30,5; 31,8; 29,7; 30,5;	33,5; 32,2; 29,8; 31,6;
	+15+20	32,9; 34,2; 33,6;	32,8;	30,5;

Таблица 18 – Октябрь. Контрольная выборка.

	Т-850/обл	1	2	3
Т _{мин} , град.С	-15-20			
	-10-15			
	-5-10		-0,1;	2,7; -1,5;
	-0-5		4,3; 5,3;	6,2; 4,9; 3,2; 3,7; 0,3; 3,9;
	0+5	8; 6,5; 3,4;	5,7; 7,1; 9,5;	8,7; 8,2; 8,7; 7,5; 5,8; 6,2; 6,5; 7,7;
	+5+10		7,2; 7,6; 8,4;	3,4
	+10+15		5,7	
	+15+20			
Т _{макс} , град.С	-15-20			
	-10-15	4;	4;	
	-5-10	7;		
	-0-5	12,7; 8;	8,4;	11,7; 11,2; 8,9; 5; 9,4; 7,9; 8,7;
	0+5	14,9; 15,3; 13,7;	14,3; 8,7; 8,6;	12,3; 14; 8,8; 5,8; 13,2;
	+5+10	16,1; 13,2;	9,7;	13,9; 14,9; 11,3;
	+10+15	9,8;		
	+15+20			

3.3.3 Прогноз по обучающей выборке.

Далее производились сравнения значений, находящихся в таблицах 15-18 с табличными значениями, полученными по обучающей выборке (таблицы 3-14).

Например, возьмем таблицу 16 для Т_{мин}, соответствующей облачности 1 и Т-850 равной -5-10. Внутри таблицы значения -0,1; -0,1; -1,7; 1,1; -0,1. Обратимся к таблице 6. Градация Т_{мин}, соответствующая тем же параметрам, прогнозирует температуру -4+4. Таким образом, можно сказать, что все 5 значений контрольной выборки, указанные выше, укладываются в эту градацию, а следовательно, считаем оправдавшимся и прогноз.

Далее, аналогичным образом была произведена оценка оправдываемости прогноза значений контрольной выборки по градациям обучающей. За случай успешного прогноза (оправдываемость 100%) считался тот, по которому значение контрольной выборки попало в градацию обучающей. Соответственно, если значение контрольной выборки выходило за рамки градации обучающей выборки, прогноз считался не оправдавшимся (0%). По результатам проверки

была составлена таблица 19, которая показывает количество дней (и, соответственно, прогнозов), когда значения температуры контрольной выборки попали и не попали в интервалы обучающей.

Таблица 19 – Количество дней с оправдавшимся и не оправдавшимся прогнозами по обучающей выборке

Месяц	Тмин, град.С		Тмакс, град.С	
	Оправдался	Не оправдался	Оправдался	Не оправдался
Январь	16	15	24	7
Апрель	21	9	22	8
Июль	15	16	12	19
Октябрь	22	9	20	11

По данным таблицы 19 была рассчитана оправдываемость (%) прогноза экстремальных температур, которая, в графическом виде представлена на рисунке 28.

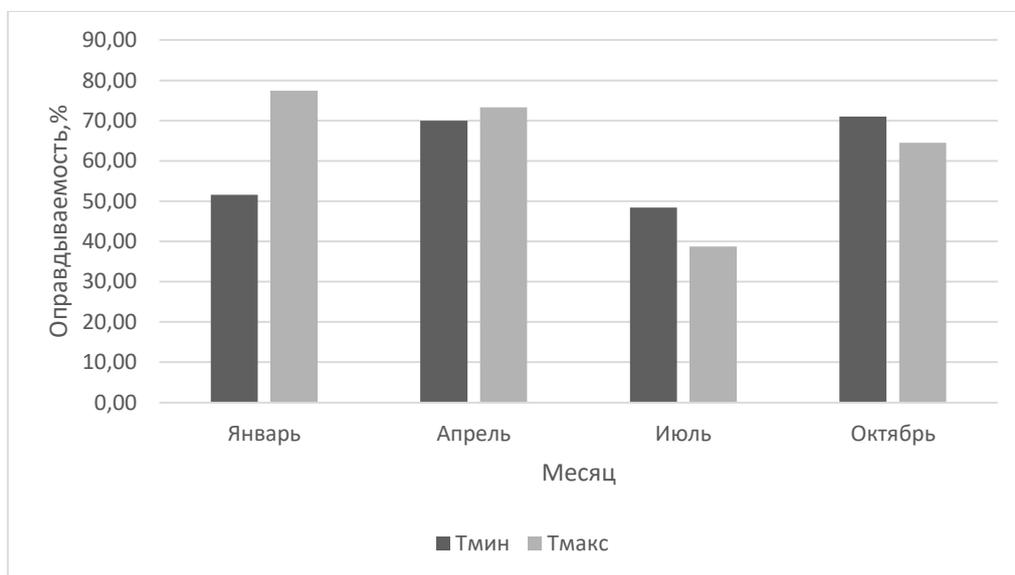


Рисунок 28 – Оправдываемость (%) прогноза экстремальных температур по обучающей выборке

Из рисунка 28 видно, что наибольшая оправдываемость Тмакс наблюдалась в январе и составила 77,42%, а для Тмин в октябре – 70,97%.

Наименьшие показатели оправдываемости прогноза экстремумов температуры наблюдаются в июле, для Тмакс это значение равно 38,71%, а для Тмин – 48,39%.

3.4 Прогноз температуры по методу М.К. Гиляровой

В методе существует пояснение: «В декабре и январе, вследствие частых образований мощных инверсий, связь между температурой на поверхности 850 гПа и температурой у поверхности земли выражена слабо». При необходимости, для этих месяцев, рекомендовано использовать таблицу для февраля или для ноября. Поэтому для расчета температуры в январе будем использовать таблицу для февраля.

Также для прогноза по методу М.К.Гиляровой (там, где необходимо) была оценена синоптическая ситуация в момент наступления суточных экстремумов.

В ходе сравнения данных контрольной выборки (таблицы 15-18) и таблиц Гиляровой (Приложение Б, таблицы Б.1, Б.2, Б.5, Б.6, Б.11, Б.12 ,Б.17, Б.18) и была сформирована таблица 20, в которой показано количество дней, когда прогнозируемый суточный температурный экстремум оправдался и количество дней, когда значения температуры оказались за пределами градаций таблиц М.К.Гиляровой.

Таблица 20 – Количество дней с оправдавшимся и не оправдавшимся прогнозами по методу М.К.Гиляровой

Месяц	Тмин, град.С		Тмакс, град.С	
	Оправдалось	Не оправдалось	Оправдалось	Не оправдалось
Январь	1	30	8	23
Апрель	9	21	12	18
Июль	9	22	13	18
Октябрь	12	19	13	18

А также была рассчитана оправдываемость (%) прогноза, которая, в графическом виде, представлена на рисунке 29.

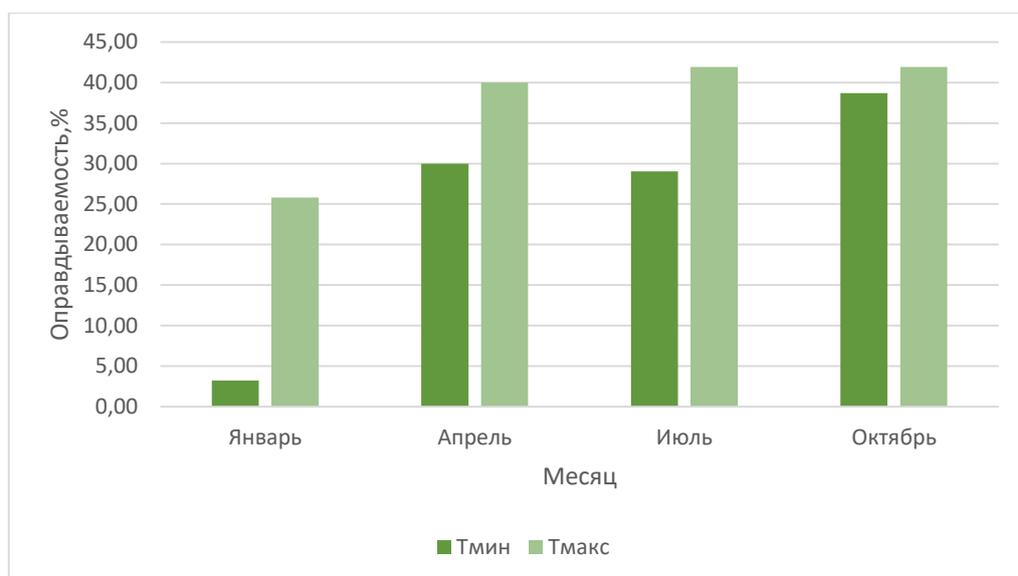


Рисунок 29 – Оправдываемость (%) прогноза экстремальных температур по методу М.К.Гиляровой

Из анализа представленных данных можно сделать вывод, что оправдываемость прогноза Tмакс в июле и в октябре равна 40,94 %, что является наибольшим значением рассматриваемого периода. Оправдываемость прогноза Tmin наибольшая в октябре и составляет 38,71%. В январе оправдываемость суточных температурных экстремумов наиболее низкая: для Tmin равна 3,23%, для Tмакс – 25,81%. Возможно, это связано с тем, что была использована таблица М.К.Гиляровой для февраля.

В ходе исследования можно отметить, что таблицы, составленные по обучающей выборке для г.Санкт-Петербурга являются более корректными. Важно отметить, что в целом, большее количество значений из таблицы контрольной выборки попало в выбранный интервал таблиц обучающей выборки, составленных для города Санкт-Петербурга, то есть оправдываемость прогноза выше, чем по методе М.К. Гиляровой. Это можно связать с тем, что таблицы в методе М.К. Гиляровой составлены для г.Новосибирска, климатические условия которого значительно отличаются от климатических условий г.Санкт-Петербурга.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При выполнении работы были выполнены следующие задачи:

- подготовлены исходные данные для систематизации и анализа;

В качестве исходных данных были использованы ежедневные синоптические и аэрологические наблюдения в г. Санкт-Петербурге за 2018-2021 гг., архив синоптических приземных карт. Отбирались данные по температуре на поверхности 850 гПа за два срока зондирования (00 UTC и 12 UTC), данные по максимальной и минимальной температуре воздуха и количеству облачности в часы экстремумов.

- рассчитаны коэффициенты корреляции между суточными экстремумами температуры воздуха у земли и на поверхности 850 гПа.

Можно сделать вывод, что связь между исследуемыми температурами хорошо прослеживается в исследуемый период, что подтверждают результаты расчётов.

Значения коэффициента корреляции минимальны в ноябре и декабре, по шкале Чаддока это означает, что связь между температурой у поверхности земли и температурой на изобарической поверхности 850 гПа слабая. В сентябре коэффициент корреляции для экстремумов максимальный (для минимальной температуры составил 0,88, для максимальной – 0,89), что говорит о высокой связи.

- оценена точность прогноза суточных экстремумов температуры воздуха у земли по методу М.К.Гиляровой.

Из анализа полученных в ходе работы результатов можно сделать вывод, что оправдываемость прогноза $T_{\text{макс}}$ в июле и в октябре равна 40,94 %, что является наибольшим значением рассматриваемого периода. Оправдываемость прогноза $T_{\text{мин}}$ наибольшая в октябре и составляет 38,71%. В январе оправдываемость исследуемых температур наиболее низкая, для $T_{\text{мин}}$ равна 3,23%, для $T_{\text{макс}}$ – 25,81%.

- оценена точность прогноза суточных экстремумов температуры воздуха у земли по результатам систематизации и анализа исходных данных.

Наибольшая оправдываемость T_{\max} наблюдалась в январе и составила 77,42%, а для T_{\min} в октябре – 70,97%. Наименьшие показатели оправдываемости прогноза исследуемых температур наблюдаются в июле, для T_{\max} это значение равно 38,71%, а для T_{\min} – 48,39%.

Полученные в результате работы выводы могут трактоваться как первый шаг к адаптации метода М.К.Гиляровой для условий г.Санкт-Петербурга и использоваться для дальнейшего развития методов прогноза суточных экстремумов по температуре воздуха на поверхности 850 гПа, принимая во внимание особенности термического режима мегаполиса, развивая точность прогноза за счёт увеличения рядов обучающей выборки, оптимизации прогностических градаций, учёта состояния подстилающей поверхности, направления ветра и вертикального профиля температуры.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Вшивкова О.В. Физика Земли и атмосферы. Влияние атмосферы на результаты геодезических измерений. Учебное пособие. – М.: МИИГАиК, 2017. – 88 с.
2. Кабак А.М. Наставление по краткосрочным прогнозам погоды общего назначения / Алексеева А.А., Васильев А.А., Голубев А.Д., Лукьянов В.И. – Москва: ФГБУ «Гидрометцентр России», 2019. – 66 с.
3. Воробьев В.И. Практикум по синоптической метеорологии. Ленинград. Гидрометеиздат.: 1983. – 616 с.
4. Воробьев В.И. Практикум по синоптической метеорологии. Второе издание. СПб.: изд. РГГМУ, 2005. – 304 с.
5. Интернет-портал «topographic-map» [Электронный ресурс]. – URL: <https://ru-ru.topographic-map.com/>
6. Интернет-портал «rp5» [Электронный ресурс]. – URL: <https://rp5.ru/>
7. Интернет-портал «LVGMC Frontala analize» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www4.meteo.lv/frontala-analize/>
8. Интернет-портал «University of Wyoming» [Электронный ресурс] - URL: <http://weather.uwyo.edu>
9. Интернет-портал «ventusky» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.ventusky.com/>

Таблица А.1. Исходные данные января 2018 года

2018		Tmin,°C	Облачность	T-850,°C	Tmax,°C	Облачность	T-850,°C
Январь	1	-0,6	3	-9	1,3	3	-5
	2	0,8	3	0	4,8	3	-4
	3	1,3	3	-4	2,7	3	-5
	4	1	3	-4	3,1	3	-4
	5	2,9	3	-5	4,4	3	-4
	6	1,8	3	-4	3,3	3	-4
	7	-2,4	3	-8	-0,1	3	-12
	8	-2,2	3	-12	-0,8	1	-12
	9	-5,4	1	-12	0,3	3	-9
	10	-1,9	3	-6,5	0,9	3	-6
	11	-1,8	3	-6,9	-1,2	3	-11
	12	-4,9	2	-13,5	-1,8	3	-9
	13	-7,8	3	-6,1	-4,1	3	-9
	14	-5,8	3	-6,1	-3,2	3	-8
	15	-8,1	2	-4,5	-7,2	3	-9
	16	-10,7	3	-8,3	-8,2	1	-8
	17	-9,1	2	-15,1	-5	3	-12
	18	-6	3	-9,5	-4,8	3	-12
	19	-5,6	3	-8,7	-1,7	3	-8
	20	-4,9	3	-11,1	-4,9	3	-13
	21	-9,4	3	-13,3	-8,8	1	-19
	22	-14,7	1	-15,9	-8,9	3	-13
	23	-14,5	3	-12,9	-9,5	1	-14
	24	-15,5	2	-12,7	-4,2	3	-6
	25	-4,9	3	-3,8	4	3	-1
	26	3,1	3	-4,9	4	3	-5
	27	1,7	3	-4,9	2	3	-6
	28	0,2	3	-7,5	1,2	3	-11
	29	-0,6	3	-7,3	-0,5	3	-6
	30	-7,1	3	-6,9	-4,9	3	-9
	31	-10,5	2	-12,1	-6,5	1	-13

Таблица А.2. Исходные данные января 2019 года

2019	Tmin,°C	Облачн	T-850,°C	Tmax,°C	Облачность	T-850,°C	
Январь	1	-3,1	3	-7,5	1,1	3	-3,7
	2	0,1	3	-4,1	1,6	3	-5,7
	3	-2,7	3	-8,9	-2,7	3	-11,7
	4	-6,9	3	-11,7	-5,4	3	-11,3
	5	-7,1	3	-10,9	-3,6	3	-12,5
	6	-8,6	3	-10,9	-5,1	3	-10,3
	7	-6,8	3	-10,9	-0,5	3	-2,9
	8	-1,7	3	-7,5	-1,6	3	-3,9
	9	-3,1	3	-6,1	-2,9	3	-9,1
	10	-5,4	3	-10,3	-4,2	3	-11,3
	11	-5,6	3	-11,1	0	2	-5,7
	12	-1,9	2	-6,3	-0,1	1	-8,5
	13	-7,9	1	-7,3	-2	3	-9,5
	14	-4,1	3	-6,7	0,9	3	-5,1
	15	-1,5	3	-5,9	-1,8	3	-6,9
	16	-3,8	3	-7,7	-3,8	3	-9,3
	17	-5,5	3	-12,5	0,7	3	-3,7
	18	-9,6	2	-12,9	-7,8	2	-13,5
	19	-17,8	2	-14,7	-4,9	3	-14,9
	20	-6	3	-11,5	-3	2	-12,1
	21	-20,4	3	-17,7	-16,9	3	-19,3
	22	-22,5	2	-16,1	-10,1	3	-16,1
	23	-15,6	1	-14,7	-7,7	3	-10,5
	24	-10,1	2	-10,7	-10	1	-13,9
	25	-22,4	3	-13,9	-9,9	2	-13,3
	26	-12,5	3	-10,3	-9,1	3	-18,3
	27	-11,9	3	-18,9	-9,7	3	-18,5
	28	-18,5	2	-11,9	-11,3	2	-9,9
	29	-11,9	3	-6,7	-4,2	3	-4,9
	30	-6	3	-6,3	1,3	3	-8,1
	31	-3	3	-9,3	-2,3	1	-9,5

Таблица А.3. Исходные данные января 2020 года

2020		Tmin,°C	Облачность	T-850,°C	Tmax,°C	Облачность	T-850,°C
Январь	1	-3,5	2	-10,9	2,6	3	-6,1
	2	1,6	3	-1,3	4,6	3	1,2
	3	3,6	3	8	5	3	-5,3
	4	1,4	1	-5,3	2,8	3	-6,7
	5	-0,8	2	-8,9	-0,3	1	-9,1
	6	-5,9	1	-5,9	1,4	3	-6,3
	7	0,7	3	-1,7	3,5	3	0,6
	8	2,9	3	-5,7	3,8	3	-0,7
	9	3,4	3	-1,7	4,1	1	-6,9
	10	0,3	1	-5,1	0,5	3	-5,3
	11	-1,4	3	-4,5	0,4	3	-3,7
	12	-0,6	3	-2,3	4,7	3	-1,3
	13	1,2	3	-4,1	2,7	3	-2,3
	14	2,3	3	-2,1	3,4	2	-1,5
	15	2,1	3	-3,5	7,6	3	0,2
	16	3,7	3	-1,5	4,8	3	-5,3
	17	3,6	3	-4,1	5,1	2	-1,1
	18	1,1	3	-2,5	2,6	3	1
	19	1	3	-3,7	4,7	3	-5,1
	20	2,2	3	-5,7	3,7	3	-4,1
	21	3,3	3	3,2	5,6	1	-4,3
	22	0,2	2	-7,7	1,8	1	-7,3
	23	-3,1	1	-14,9	0,5	3	-10,7
	24	-0,3	3	-2,3	3,6	3	-4,9
	25	1,3	1	-5,9	1,4	1	-10,7
	26	-1,4	2	-8,1	3	2	-2,9
	27	-3,3	1	-8,9	-2,9	3	-20,5
	28	-5,2	3	-12,5	0,1	3	-4,9
	29	-1,1	3	-2,7	-0,1	3	-4,9
	30	-1,1	3	-2,5	-0,6	3	-3,7
	31	-2,4	3	-5,3	-2	3	-5,1

Таблица А.4. Исходные данные февраля 2018 года

2018		Tmin, °C	Облачность	T-850, °C	Tmax, °C	Облачность	T-850, °C
Февраль	1	-12,3	1	-12,1	-5,4	3	-9,9
	2	-6,3	3	-5,9	-0,8	3	-9,5
	3	-5,2	3	-10,3	-4,7	3	-10,7
	4	-8,6	3	-12,5	-5	3	-18,5
	5	-8,8	3	-17,1	-5,3	3	-16,9
	6	-8,5	3	-16,3	-7,6	2	-19,1
	7	-10,9	3	-17,5	-2,8	3	-14,3
	8	-4	3	-13,9	-3,7	3	-11,7
	9	-6,3	3	-9,1	-3,5	3	-9,7
	10	-4,9	3	-9,1	-2,5	3	-7,3
	11	-4,4	3	-10,7	-2,6	3	-5,5
	12	-4	3	-10,3	-0,1	3	-10,3
	13	-0,9	3	-9,3	-0,6	3	-8,9
	14	-5,6	3	-8,1	-3,6	1	-8,5
	15	-9,6	1	-7,9	-5,4	3	-9,7
	16	-6,8	3	-9,1	-5	3	-12,3
	17	-5,5	3	-7,9	-2,6	3	-10,3
	18	-4,5	3	-9,1	-2,9	3	-9,7
	19	-5,2	3	-9,5	-3	3	-12,3
	20	-16,1	2	-15,1	-5,6	2	-14,5
	21	-21,2	1	-16,3	-11,3	1	-16,5
	22	-19,4	1	-16,7	-9,1	3	-15,5
	23	-14,8	3	-17,9	-8,4	1	-18,5
	24	-15,8	1	-17,7	-11,6	2	-17,7
	25	-13,8	3	-19,7	-7	3	-18,9
	26	-13,5	3	-24,3	-10,7	1	-24,1
	27	-18,1	1	-29,1	-14,5	1	-22,9
	28	-19,7	1	-18,5	-11,7	1	-13,7

Таблица А.5. Исходные данные февраля 2019 года

2019		Tmin,°C	Облачность	T-850,°C	Tmax,°C	Облачность	T-850,°C
Февраль	1	-12,1	3	-9,9	-1,3	3	-7,5
	2	-4	3	-4,9	-2,2	3	-4,7
	3	-3,8	3	-4,9	-0,4	3	-4,5
	4	-1,3	3	-4,3	1,3	3	-5,3
	5	-6,3	3	-11,5	-0,1	3	-6,1
	6	-3,1	3	-9,1	-1,3	3	-8,3
	7	-14,9	3	-9,5	-1,1	3	-9,1
	8	-2,6	3	-4,3	1,5	3	-0,7
	9	1	3	-6,1	3,3	3	-3,9
	10	1,8	3	-4,3	2,9	3	-3,5
	11	1,8	3	-6,7	1,7	3	-2,7
	12	0,6	3	-5,7	1,5	3	-7,5
	13	-6	3	-10,7	-0,1	2	-9,5
	14	-1,8	3	-5,7	1,4	3	-4,9
	15	0,7	2	-1,7	4,8	1	-2,7
	16	0,1	3	-1,3	6,2	2	-6,6
	17	0,2	1	-1,5	4,3	1	-8,9
	18	-6,4	1	-10,7	-0,2	3	-9,3
	19	-0,7	3	-2,1	3,1	3	-0,5
	20	1,4	3	-4,1	2,3	3	-5,5
	21	-7,3	3	-14,9	-3,8	1	-16,9
	22	-9,3	1	-16,3	-1,8	1	-13,3
	23	-7,6	3	-7,9	1,3	3	-0,5
	24	0,4	3	-0,3	3,5	3	3
	25	1,3	3	-4,1	5,8	1	-6,3
	26	-0,3	2	-5,3	4,7	2	-7,5
	27	-3,6	1	-7,9	3	1	-4,1
	28	0,8	3	-4,3	1,5	3	-5,3

Таблица А.6. Исходные данные февраля 2020 года

2020		Tmin,°C	Облачность	T-850,°C	Tmax,°C	Облачность	T-850,°C
Февраль	1	-5,2	3	-5,7	-0,4	3	-6,5
	2	-2,4	3	-0,7	5,7	3	-1,9
	3	-0,2	3	-6,5	0,7	3	-9,3
	4	-4,7	1	-10,5	-2,5	1	-10,7
	5	-8,9	1	-11,7	-0,8	3	-11,7
	6	-5,8	1	-6,3	-4,2	2	-13,5
	7	-7,2	1	-11,3	-2,9	3	-12,1
	8	-3,7	3	0,2	-0,3	3	-0,5
	9	-1,8	3	3,4	2,5	3	-0,5
	10	1,8	3	0,2	3	3	-4,9
	11	2	3	-2,9	4,9	3	-2,1
	12	1,4	3	-5,5	2,9	3	-6,9
	13	1,7	3	-5,1	3,7	3	-5,3
	14	0,9	3	-6,9	2,3	3	-7,5
	15	-0,8	3	-5,9	1,7	3	-6,3
	16	1	3	-3,5	3,3	3	-1,3
	17	2,6	3	1,6	7,5	3	-3,7
	18	4,5	3	-3,7	6,2	3	-3,3
	19	3,8	3	-4,1	4,9	3	-5,1
	20	2,4	3	-5,5	2,7	3	-6,9
	21	0,9	1	-3,5	5,9	3	-1,9
	22	2,8	2	-2,9	5,3	3	-2,7
	23	1,7	2	-3,9	5,2	3	-4,7
	24	1,6	3	-5,7	2,5	3	-6,7
	25	-0,9	1	-9,3	2,2	1	-7,9
	26	-2,6	3	-7,3	1,2	2	-9,9
	27	-4,1	1	-6,9	0	2	-11,9
	28	-3,2	3	-10,5	-1,3	3	-9,5
	29	-6,9	1	-10,7	0,3	3	-10,7

Таблица А.7. Исходные данные марта 2018 года

2018		Tmin,°C	Облачность	T-850,°C	Tmax,°C	Облачность	T-850,°C
Март	1	-21,5	1	-14,7	-9,5	1	-11,7
	2	-14,6	1	-8,3	-4,5	1	-7,7
	3	-13,4	1	-11,3	-4,6	1	-10,7
	4	-14,7	2	-10,7	-5,5	1	-11,5
	5	-11,7	3	-11,5	-3,8	1	-15,1
	6	-12,5	2	-14,3	-5,2	2	-14,7
	7	-12,5	2	-11,3	-4,2	2	-8,7
	8	-9,7	1	-5,7	-0,5	3	-6,3
	9	-3,9	1	-4,1	0,4	3	-6,3
	10	-1,6	3	-8,3	-0,4	3	-8,9
	11	-1,3	3	-7,7	3,2	2	-7,1
	12	-1,6	3	-8,9	2,3	3	-5,3
	13	0,7	3	3,2	3,4	3	-3
	14	3,2	3	-0,3	3,6	3	-5,9
	15	-7,8	2	-16,1	-4,6	1	-18,1
	16	-11,8	1	-20,5	-6,1	1	-19,3
	17	-10,2	1	-17,9	-3,7	3	-18,9
	18	-7,1	3	-10,7	-0,5	3	-6,9
	19	-1,4	3	-5,5	2	3	-8,7
	20	-7,6	1	-9,7	2,2	1	-10,7
	21	-9,5	2	-10,3	-2,9	3	-12,1
	22	-7,9	3	-7,7	1,1	3	-5,3
	23	-3,2	3	-7,7	-2,6	3	-11,7
	24	-15,7	1	-10,7	0,9	3	-7,5
	25	0,5	3	-4,5	2,6	3	-4,7
	26	-4,7	3	-6,3	0,4	1	-13,9
	27	-10,9	1	-15,1	-1,3	1	-14,7
	28	-11,3	1	-15,1	-1,5	3	-13,7
	29	-4,8	2	-13,3	0,5	1	-12,9
	30	-9,2	1	-10,5	5,1	1	-10,1
	31	-7,9	1	-9,5	5,5	1	-8,9

Таблица А.8. Исходные данные марта 2019 года

2019		Tmin,°C	Облачность	T-850,°C	Tmax,°C	Облачность	T-850,°C
Март	1	-6,2	3	-14,9	-2,4	1	-13,5
	2	-7,1	3	-11,9	-0,2	3	-9,7
	3	-7,1	2	-11,9	-5,3	2	-12,1
	4	-9,1	3	-12,1	-0,8	3	-8,7
	5	-2,8	3	-5,5	-1	3	-7,5
	6	-9	1	-16,3	-4,5	2	-13,7
	7	-7	3	-11,7	0,8	3	-6,7
	8	-1,3	3	-2,9	7,5	2	0,2
	9	0,6	3	-2,3	2,4	3	-9,5
	10	0,5	3	-5,3	4,1	3	-7,1
	11	-2,9	2	-9,9	0,2	3	-11,5
	12	-6,9	3	-13,3	-2,9	3	-12,9
	13	-4,6	3	-11,1	-0,7	3	-9,3
	14	-4,4	1	-6,5	0,6	3	-6,3
	15	-0,3	3	-4,5	4,3	3	-4,3
	16	1,9	2	-3,3	3,2	3	-6,5
	17	1	3	-4,7	4,5	3	-5,1
	18	2,7	3	-1,1	4,4	3	-3,1
	19	2,1	2	-3,5	5,3	2	-6,1
	20	0,8	3	-7,1	2,1	3	-6,3
	21	0,2	3	-6,5	5,9	3	-3,7
	22	0,8	1	-3,5	4,7	3	-8,3
	23	-2,5	3	-4,3	6,5	3	-1,1
	24	2	1	-5,5	4,7	2	-6,5
	25	-0,7	3	-7,7	6,7	2	-5,7
	26	-2,3	3	-8,3	-0,3	3	-9,9
	27	-5,8	1	-10,9	2,6	1	-11,9
	28	-2,5	2	-8,7	5,7	3	-5,7
	29	1,3	2	1	10	1	5
	30	2,1	2	1	7,8	2	-3,3
	31	3,5	3	-2,1	4,8	3	-6,1

Таблица А.9. Исходные данные марта 2020 года

2020		Tmin,°C	Облачность	T-850,°C	Tmax,°C	Облачность	T-850,°C
	1	-1,7	1	-6,3	3,2	2	-4,7
	2	1,8	3	-2,9	6	2	-3,1
	3	0,3	2	-3,9	4,2	3	-4,3
	4	1,6	3	-4,5	3,8	3	-1,7
	5	2,3	3	-0,3	5,9	3	-0,9
	6	2	3	-5,1	4,9	1	-6,1
	7	0	1	-4,7	4	1	-6,3
	8	-0,4	3	-6,3	5,6	1	-6,1
	9	-1,1	2	-4,1	8,8	1	-2,3
	10	2,1	3	-4,7	8,2	3	-2,9
	11	4,1	1	-3,5	7,5	3	-4,1
	12	1,4	3	-3,7	5,5	2	-3,5
	13	1,3	3	-2,5	2,9	2	-5,1
	14	-5	1	-10,9	-0,3	2	-14,5
	15	-6,6	1	-12,5	4,3	1	-6,1
	16	-0,2	3	-2,1	2,5	3	-2,5
	17	-3,8	1	-8	4,5	2	-6
	18	2,1	2	-4,5	5,8	3	-2,7
	19	0,6	3	-4,3	5,1	3	-3,9
	20	0,9	3	-7,7	3,6	2	-13,1
	21	-4,8	2	-14,9	2,2	2	-13,3
	22	-4,8	1	-15,7	2,3	1	-13,7
	23	-3,8	1	-13,3	4,2	1	-8,7
	24	-1,1	3	-6,9	6	1	1,4
	25	1,8	1	4,2	12,5	1	2,4
	26	3,4	1	3,2	8,7	1	1,6
	27	1,7	1	0,8	10	1	0,4
	28	2,2	1	-1,3	11	3	-1,3
	29	0,1	1	-8,1	4	1	-11,7
	30	-4,7	1	-13,9	2,8	1	-14,1
	31	-6,2	1	-13,9	2,5	3	-12,1

Таблица А.10. Исходные данные апреля 2018 года

2018		Tmin,°C	Облачность	T-850,°C	Tmax,°C	Облачность	T-850,°C
Апрель	1	-6,1	1	-10,7	4,3	2	-4,3
	2	0,5	3	0,8	5,1	3	-1,3
	3	-0,5	3	-4,1	1,6	2	-8,9
	4	-4,2	1	-9,1	9,1	3	-4,3
	5	4,6	2	3	15,3	3	6,8
	6	7	3	3,2	8,9	1	-0,3
	7	0,3	2	-6,7	5	2	-4,5
	8	2	3	-2,9	9,7	3	-0,5
	9	4,2	2	3,4	16,6	2	6,4
	10	1,2	3	3,6	6,4	1	-4,9
	11	-0,9	1	-6,9	8,6	1	-5,5
	12	-1,9	1	-4,1	9,1	1	-2,7
	13	-1,6	1	-0,9	12,4	1	-2,3
	14	0,3	1	-0,5	16,5	1	1,4
	15	2	1	1,8	19,4	1	2,8
	16	5	2	5	12,5	3	3,6
	17	8,6	3	5,8	12,8	3	4,6
	18	4,4	3	3	13,7	1	2,2
	19	2,4	2	0,4	12,6	1	1,6
	20	2,4	1	0,2	13,1	3	0,6
	21	6,2	3	5	7,5	3	-1,7
	22	1,6	3	-6,5	6,1	1	-9,9
	23	-1,6	2	-9,5	8,3	1	-8,7
	24	2,2	3	-3,7	9	3	-1,5
	25	6	3	-0,5	11,5	3	-0,9
	26	5,1	3	-1,7	9,7	1	-2,3
	27	4,2	2	-2,1	10,7	3	-3,5
	28	6	2	-3,7	10,3	1	-2,3
	29	3,6	1	-1,7	13,3	3	-1,5
	30	7,3	3	0,2	13,7	1	-0,7

Таблица А.11. Исходные данные апреля 2019 года

2019		Tmin,°C	Облачность	T-850,°C	Tmax,°C	Облачность	T-850,°C
Апрель	1	-1	1	-7,7	5,1	1	-8,7
	2	0	1	-3,7	7,9	1	-3,7
	3	-1,6	1	-6,9	12,6	1	-2,1
	4	4	1	-0,7	14,3	1	-2,7
	5	1,7	1	-2,5	15,2	1	-0,5
	6	0,5	1	0,8	15	1	0,2
	7	0,2	3	-1,5	14	1	-1,9
	8	5,7	3	-2,5	13,7	3	-1,1
	9	1	3	-5,5	5	3	-7,7
	10	1,5	3	-6,7	4,2	3	-7,7
	11	-1,6	3	-9,1	0,5	3	-12,1
	12	-3,2	1	-12,3	6,9	1	-10,9
	13	-0,1	2	-9,7	7,4	1	-9,7
	14	-1,3	1	-9,7	8,5	1	-8,7
	15	0,3	1	-8,5	9,7	1	-3,1
	16	1	1	0,8	12,6	1	2,4
	17	1,4	1	1,4	12,1	3	2,8
	18	3,8	2	0	13,9	1	0,4
	19	2,4	2	-3,7	14	3	0,6
	20	4,6	1	-4,1	9,8	2	-6,9
	21	1,2	1	-3,5	15	1	-0,7
	22	4,2	1	1	18,1	3	1,4
	23	9,2	3	4	18,3	2	4,8
	24	7,8	2	5,6	20,7	1	4
	25	6,4	1	5,6	21,4	1	5
	26	8,3	1	6,4	22,5	1	7,6
	27	10	2	12	19,5	1	-3,5
	28	1,5	1	0	7,8	1	-4,1
	29	0,7	2	-3,3	9,5	1	-3,9
	30	1,2	1	-3,9	14,1	1	-3,5

Таблица А.12. Исходные данные апреля 2020 года

2020		Tmin,°C	Облачность	T-850,°C	Tmax,°C	Облачность	T-850,°C
Апрель	1	-1,4	3	-7,5	4,3	3	-6,9
	2	-0,5	3	-8,5	6,5	1	-9,5
	3	1,7	3	-3,1	6,6	3	-4,5
	4	0,2	1	-8,7	4,7	1	-8,7
	5	0,4	1	-9,7	4,2	1	-11,5
	6	0,1	3	-10,3	4,5	3	-7,1
	7	1,7	2	-2,3	18,3	3	1,8
	8	4	3	0,4	10,6	1	-0,7
	9	5,6	1	-1,1	7,7	1	-3,7
	10	1,2	1	-6,5	7	1	-8,3
	11	-0,9	1	-9,9	6,1	2	-8
	12	-1,3	1	-5,1	6,1	3	-5,1
	13	3,6	1	-0,3	9,6	3	-2,7
	14	-0,4	3	-5,5	4,5	3	-8,1
	15	-1	3	-8,1	6,3	1	-7,5
	16	0,2	2	-7,3	7,8	2	-7,1
	17	1,5	1	-7,3	6,3	3	-7,7
	18	2,1	3	-7,5	6,5	3	-6,1
	19	1,8	3	-7,5	6,3	3	-8,3
	20	3,5	3	-7,7	8,6	3	-6,1
	21	4,9	3	-3,9	12,8	3	-4,5
	22	3,9	1	-5,3	9,3	1	-5,5
	23	1	1	-4,7	10,2	1	-5,9
	24	3,8	1	-5,7	8	2	-6,3
	25	-1	1	-9,1	5,7	1	-8,9
	26	1,7	1	-6,9	7,3	3	-7,1
	27	1,3	3	-6,5	6,9	2	-8,3
	28	0,6	1	-7,1	8,7	3	-12,7
	29	1,3	3	-5,5	5,2	2	-7,9
	30	0	1	-9,5	6,3	1	-12,9

Таблица А.13. Исходные данные мая 2018 года

2018	Tmin,°C	Облачность	T-850,°C	Tmax,°C	Облачность	T-850,°C	
Май	1	5,3	1	-0,3	10,2	3	3,8
	2	7,2	3	3,4	16,1	2	5
	3	6,7	3	-1,5	15,1	3	-1,1
	4	10,1	3	5,2	14,2	1	8,2
	5	5,4	3	3,2	8,1	2	0,2
	6	3,2	1	2	16,9	2	5,6
	7	8,5	2	7,2	18,4	1	5,4
	8	8,5	1	7,2	18,2	2	2,8
	9	7,2	1	1,4	14,3	1	3,6
	10	6,1	1	5,8	20,2	1	6,8
	11	7,9	1	7,8	23	2	7,6
	12	8,9	1	9,6	25	1	10,6
	13	9,6	1	11	27,7	2	11,4
	14	12,7	1	12	29,4	1	11,6
	15	12,4	1	12,2	28,2	1	12,2
	16	15,3	3	11,6	19	2	6,2
	17	11,1	2	6,6	23	1	6,2
	18	11,2	1	8,2	23,3	3	9,6
	19	8,6	1	3	17,2	1	1,1
	20	7,5	1	1,4	20,2	2	5,6
	21	11,2	1	7,2	23,5	1	8,2
	22	10,3	1	8,2	26,1	3	8,8
	23	14	3	7,6	21,2	1	6,2
	24	11,7	2	8,6	17,1	3	5,4
	25	8,4	1	3	22	1	3,8
	26	10,9	1	6,4	25,1	1	7,6
	27	13,8	2	9,2	21,8	1	5,4
	28	10,4	1	2,8	22,5	1	4,6
	29	11,6	1	9,6	25,3	1	8,4
	30	16,7	1	10,8	22,7	2	5
	31	9	2	0	15,3	2	-3,1

Таблица А.14. Исходные данные мая 2019 года

2019	Tmin,°C	Облачность	T-850,°C	Tmax,°C	Облачность	T-850,°C	
Май	1	3,3	1	-0,9	17,7	1	0,8
	2	9,7	3	3	14,1	3	-0,9
	3	2	3	-3,7	4,3	3	-7,9
	4	2	3	-9,1	9,9	3	-6,1
	5	4,3	3	-3,9	9,1	3	-4,5
	6	2	2	-4,5	12,4	2	-3,3
	7	4,9	3	-0,5	6,4	3	4
	8	4,4	2	-2,5	12,9	1	-2,5
	9	3,2	1	-2,1	16,3	3	1
	10	9,2	3	7,2	23,2	2	8,4
	11	10,8	3	7,8	20,5	3	12,8
	12	10,4	3	2,8	19,4	1	3,8
	13	7,8	1	3,4	20,2	2	4
	14	9,7	3	6,2	13	1	3,8
	15	4,1	1	-3,5	15,6	1	-2,5
	16	5,6	1	-1,5	17,7	1	0,4
	17	7,5	1	2,2	20,7	1	3,6
	18	8,6	1	5,2	21,6	1	7
	19	10,3	1	8,8	25,3	3	8,2
	20	12,5	2	9,2	26,8	2	9,2
	21	17	3	12	26,2	2	10,6
	22	13,2	1	9,4	23,1	3	9,2
	23	7,7	3	8	11,1	2	5,6
	24	7,1	3	1,8	14,7	3	4,4
	25	10,4	3	6	18	3	4
	26	9,9	3	1,4	15,9	3	1,8
	27	8,8	3	-0,3	12,5	3	0,6
	28	10,5	3	4,2	19,4	3	4,2
	29	14	3	9,4	22,2	2	9,8
	30	8,1	1	4,8	16,6	1	0
	31	10,2	3	2,4	15,7	1	3,2

Таблица А.15. Исходные данные мая 2020 года

2020	Tmin,°C	Облачность	T-850,°C	Tmax,°C	Облачность	T-850,°C	
Май	1	1,2	3	-11,3	10,8	1	-5,9
	2	4	1	-1,9	17,4	3	0,8
	3	9	3	3,8	11,6	1	2,2
	4	6,1	3	1,4	13,1	1	-0,7
	5	4,3	1	0,4	16,9	1	1,8
	6	6	1	1,4	18,1	3	1,4
	7	6,7	3	2	12,2	1	-2,7
	8	4,2	1	-2,3	13,6	3	-2,3
	9	7,3	1	0,6	14,3	1	-0,5
	10	4,8	1	-0,7	17,6	1	-0,5
	11	9,4	1	3,4	21,1	3	6,6
	12	2,2	3	-5,7	10	3	-2
	13	3,2	1	-5,5	12,3	3	-3,5
	14	1,6	3	-4,9	10,5	3	-5,3
	15	3,8	1	-5,7	9,9	2	-4,3
	16	3,5	1	-4,3	10,8	3	-1,7
	17	4,3	3	-5,7	11,4	3	-3,5
	18	5,1	3	-3,7	9	2	-4,1
	19	6,1	2	-1,3	11,1	1	-3
	20	4	3	-7,5	12,6	3	-3,9
	21	2,1	3	-6,5	7,8	3	-2,5
	22	4,7	1	-0,1	13,6	1	-0,9
	23	3,6	1	1,2	16	1	0,4
	24	4,6	1	1	19,4	3	0,6
	25	6,3	1	-0,1	19,5	1	1,8
	26	9,4	1	3,6	21,3	1	2,8
	27	8,1	1	3,8	22,9	1	4,8
	28	11,3	2	5,8	16,5	3	3,6
	29	8,3	1	2,2	19,5	1	1
	30	7,2	1	3,2	19,8	1	2,4
	31	10,9	1	0,2	15,7	1	-2,7

Таблица А.16. Исходные данные июня 2018 года

2018		Tmin,°C	Облачность	T-850,°C	Tmax,°C	Облачность	T-850,°C
Июнь	1	9,3	1	-0,3	20,2	2	5
	2	14,3	2	9,6	22,4	2	9,2
	3	15,4	2	11,4	20,6	2	7,6
	4	15,1	3	8,4	19,1	2	4,8
	5	7,4	3	-1,5	11	2	-1,1
	6	6,7	3	-2,1	13,1	2	-3,5
	7	7	2	-1,5	14,2	3	-0,5
	8	6,9	1	-0,9	13,3	1	-3,1
	9	8,3	1	-0,5	17,7	3	-0,5
	10	11,5	3	2,4	19,3	2	2,8
	11	9,8	3	6,6	25,8	3	11
	12	15	3	10,6	19,8	2	6,4
	13	7,5	1	-0,7	15,9	1	1,4
	14	9,8	2	3	23,3	2	5,4
	15	14,6	2	7,2	25,9	2	9
	16	16,7	2	9,2	26,8	3	8,6
	17	18,1	2	9,4	24,2	2	9,4
	18	18,4	2	9,6	27,3	2	10,4
	19	15,1	2	8,4	20,6	3	6,8
	20	12,6	1	4,6	19,4	2	5,4
	21	13,8	3	5	19	3	6,4
	22	14	3	15	20,5	2	5,6
	23	10,8	1	3,2	21,8	3	4,4
	24	14,8	3	5,8	15,9	2	12,2
	25	12,6	3	9	21,6	1	5,4
	26	11,8	1	6,2	23,4	1	8,4
	27	13,3	1	7,4	22,9	3	8,6
	28	14,8	1	10,8	25,2	1	11
	29	16,1	2	12,8	22,5	3	8,4
	30	9,8	3	1,8	11,5	3	-0,3

Таблица А.17. Исходные данные июня 2019 года

2019		Tmin,°C	Облачность	T-850,°C	Tmax,°C	Облачность	T-850,°C
Июнь	1	9	1	0,6	19,6	3	3
	2	12,2	3	5,6	16	2	4
	3	9	1	1,4	18,9	1	2
	4	12,5	2	9,6	27,6	1	12,6
	5	18,1	1	12,2	28,8	1	12
	6	15,9	1	13	31,4	1	13
	7	18,2	1	13,8	31,1	2	14,2
	8	20,2	1	12,8	31,4	1	14,4
	9	22,6	1	14,4	27,4	1	12,2
	10	13,9	1	5,8	21,2	2	5,4
	11	14,7	2	7,4	22,5	3	7,8
	12	12,7	2	7,2	16,7	2	7,2
	13	9,2	2	6,2	20,2	3	8,2
	14	13,2	3	12	17,6	3	10,2
	15	13,2	3	9,6	15,1	3	6,8
	16	13,9	3	6,8	22,3	1	8,6
	17	13,5	2	9,6	23,7	2	10
	18	15,1	1	10,4	23	3	10,8
	19	15,6	1	11,2	25,5	2	11,4
	20	15,4	2	10,4	29,1	3	11,8
	21	20,6	2	13,6	29	2	13
	22	17	2	13,2	23,2	1	7,8
	23	14,7	1	5,8	21,1	2	6
	24	14,1	3	6,2	21,8	3	5,6
	25	12,8	2	4,2	23,5	2	4,8
	26	15,9	3	7	19,4	2	4,6
	27	14,9	3	5,4	19,8	3	5,8
	28	12,5	3	4,4	20,3	2	3
	29	11	1	2,4	19,4	3	4,6
	30	15,1	3	6,4	21,5	2	7,8

Таблица А.18. Исходные данные июня 2020 года

2020	Tmin,°C	Облачность	T-850,°C	Tmax,°C	Облачность	T-850,°C	
Июнь	1	6,8	2	-2,9	14	1	-4,3
	2	6,5	1	-2,5	18	1	0
	3	7,6	1	0,6	20,5	1	3,6
	4	13,4	3	8,6	16,2	3	4,8
	5	11,9	3	5,4	18,1	3	5
	6	13,2	1	7	18,2	3	8,8
	7	11,5	2	6,8	24,9	2	8
	8	18	2	11,6	30,3	2	13,2
	9	18,7	3	14,6	28,1	3	13,4
	10	15	3	13,4	22,1	3	8,8
	11	15,2	3	11,2	17,2	2	9,2
	12	13,2	3	8,2	21,9	1	5,6
	13	11,9	1	3,6	22,1	1	5,6
	14	13	1	5,8	24,3	1	8
	15	13,5	1	7,4	28,3	2	14,4
	16	19	2	12,2	29,1	3	12,6
	17	18,7	2	13	27,7	1	13
	18	18,3	1	13,4	32,4	3	14,8
	19	17,2	1	14,2	28,1	2	14,4
	20	14,6	3	9,8	19,3	1	8,6
	21	12,6	1	6,4	20,5	1	5,8
	22	14	1	5,2	24,8	1	5
	23	13,1	1	8	25,5	1	7
	24	17,7	1	11,6	26,4	1	11,8
	25	17,8	1	12,6	29,8	1	12,6
	26	18,2	1	13	29,7	1	12
	27	20,5	1	11,8	27,1	1	12,8
	28	16,1	3	12,6	22,2	1	8,8
	29	13,2	1	8,4	24,2	3	6,6
	30	14,1	3	13,6	25,7	2	11,8

Таблица А.19. Исходные данные июля 2018 года

2018	Tmin,°C	Облачность	T-850,°C	Tmax,°C	Облачность	T-850,°C	
Июль	1	8,6	3	2,8	14,9	3	6,2
	2	10,4	3	10,8	13,4	3	12
	3	11,4	1	8,6	19,7	3	5,8
	4	11,4	3	6,8	20,7	2	6,8
	5	12,8	2	7,4	21,1	3	8,8
	6	14,4	3	7,2	20,3	2	7,8
	7	15,5	3	8,6	21,7	1	9
	8	15,6	3	9,6	20,3	3	7,6
	9	13,8	3	8,6	18,6	3	8,4
	10	14,2	3	8,6	16,4	3	10,6
	11	13,5	2	9	24,6	2	10,2
	12	17	3	13,2	27,4	1	11,4
	13	15,6	1	12,8	29	1	11,4
	14	16,6	2	12,4	27,8	1	14,8
	15	16,4	1	13,8	30	1	12,8
	16	17,4	1	14,4	30,7	1	14,2
	17	20,4	1	15	30,7	1	14,2
	18	21,2	1	13,4	27,9	2	12,8
	19	20,2	2	12,8	27,2	3	13,8
	20	18,9	3	13,2	26,3	2	12,4
	21	21,2	3	15	25,5	2	13
	22	20,1	3	14,8	26,1	2	14
	23	20,4	2	13,2	27,1	2	13,8
	24	20,8	1	12,4	29	1	12,6
	25	18,7	1	12,4	27,4	2	10,8
	26	20,2	3	11,4	26,4	2	11
	27	20	3	10,2	27,9	2	13,4
	28	20,8	1	15,6	29,8	2	15
	29	19	1	15,8	27,8	1	18,6
	30	18,4	1	16,4	27,8	1	15,2
	31	18,5	1	12,4	28,9	1	14,4

Таблица А.20. Исходные данные июля 2019 года

2019		Tmin,°C	Облачность	T-850,°C	Tmax,°C	Облачность	T-850,°C
Июль	1	16,3	3	11,4	25,6	1	12,6
	2	15,9	2	8,8	10,8	2	7,6
	3	14,7	3	6	22,8	3	6,6
	4	12,1	3	6,2	18	2	3,2
	5	11,4	1	4	17,5	3	3,4
	6	10,3	3	3,4	16,2	3	-1,1
	7	9,8	3	2,6	10,5	2	4,2
	8	12,9	3	5,8	22,3	3	6
	9	13,7	3	6	15,2	3	3,2
	10	11,5	3	5,2	19,2	3	5,2
	11	9,9	3	-0,7	15,8	2	-1,5
	12	9,2	3	0,2	16,9	3	1,2
	13	10,5	2	3	18,6	3	2,6
	14	9,5	2	1,6	19,2	3	1,8
	15	11,3	3	4	20,3	2	4,2
	16	10,9	1	6	23,1	2	6,6
	17	13,1	3	8	18	3	7,8
	18	15,3	3	8	19,2	3	8
	19	15,3	3	9,6	17,6	3	8,2
	20	15,6	3	8,4	22,8	2	8
	21	14	1	9,8	24,5	2	9,6
	22	13,6	1	10	26,1	1	8,8
	23	13,1	1	9,4	25,5	3	9
	24	16,4	3	12	23,1	2	8,4
	25	14,7	1	7	24,1	3	9,8
	26	17,6	1	12,2	29,5	1	16
	27	19,4	1	14,4	30,4	1	14,4
	28	21,1	1	15,2	28,8	1	11,6
	29	10,4	1	1,2	17,7	3	2,6
	30	8,4	1	0,4	16,4	3	0,2
	31	8,8	3	1,2	12,2	3	0,8

Таблица А.21. Исходные данные июля 2020 года

2020	Tmin,°C	Облачность	T-850,°C	Tmax,°C	Облачность	T-850,°C	
Июль	1	14,6	3	6,6	18	3	4,8
	2	15,4	3	6,8	21,9	3	5,8
	3	16,7	2	9,4	22	3	6,2
	4	15	3	6,6	23,1	3	7,4
	5	16,2	3	7	19,9	2	7,4
	6	17,7	3	11,4	21,4	3	7,2
	7	17,1	3	6,6	21,7	3	5,8
	8	15	3	6	21,1	2	4,2
	9	12	3	5,4	19,9	2	4,4
	10	12,6	1	3,8	20,5	3	4,6
	11	13,8	3	1,8	21,1	3	6,2
	12	13,9	3	4,8	19,5	3	4,8
	13	12,1	2	4,8	21	1	4,6
	14	14,2	1	5,4	19,1	2	5
	15	12,3	3	4,2	20	3	6,4
	16	14,5	3	4,4	19,3	3	4,2
	17	12,6	1	6,2	23,9	1	7
	18	15,1	1	9,2	25,2	3	10,4
	19	16,9	3	11,8	24,2	3	10
	20	15,8	3	10,6	26,8	3	11,6
	21	17,4	2	10,8	25,9	3	7,6
	22	16,8	3	10,8	18,6	3	6,8
	23	13	3	4,8	18,9	3	4
	24	11,6	2	3,8	19,5	3	3
	25	13,1	3	5,2	18	3	6,6
	26	14,2	1	7,2	21,6	1	6,4
	27	12,7	1	6,8	25,4	1	9
	28	15,6	2	7	24	3	9,2
	29	15,7	3	11,4	22,4	3	11,2
	30	14,1	2	7	20	2	5,4
	31	14,6	3	7,2	16,6	2	5

Таблица А.22. Исходные данные августа 2018 года

2018		Tmin,°C	Облачность	T-850,°C	Tmax,°C	Облачность	T-850,°C
Август	1	17,3	1	14	28,8	1	16
	2	18,1	1	13,4	30,1	2	15,2
	3	20,8	2	17,4	30,9	2	15,2
	4	20	2	14,2	25,8	2	12,8
	5	17,3	3	11,6	22,7	2	9
	6	16,4	2	11,2	21,5	2	7,4
	7	14,8	2	5,4	21,2	1	6,4
	8	13,3	1	7,4	25,4	1	8,4
	9	14,7	1	11,2	30	3	15,2
	10	21,4	1	15	31,7	2	16
	11	21,1	2	15	24,6	2	10,8
	12	14,8	3	9,6	19,9	2	7
	13	13,6	3	5,8	19,8	3	5,4
	14	14,4	2	5,4	19,2	3	5,4
	15	14,8	3	7,4	22,1	1	7,8
	16	12,7	1	7,4	24,3	1	7,6
	17	14,1	1	8	25,7	1	8,4
	18	16,5	2	9	26,2	1	10
	19	18,5	2	11,8	22,5	1	7,6
	20	15,3	3	8,2	22,3	3	8
	21	12	3	11,6	18,1	2	4,6
	22	10,7	1	3,4	18,2	2	2,4
	23	14	3	6,2	23,4	3	10
	24	14,9	1	9	25,7	2	12
	25	16,4	2	13	21,5	3	11
	26	12,4	3	12	18,5	3	7
	27	13,8	3	6	20,2	3	5
	28	11,9	1	6	22	1	6,2
	29	13,5	3	5,8	19,7	3	7,8
	30	14,3	3	9,2	20,4	2	7,8
	31	12,9	2	7,2	20,8	2	5,8

Таблица А.23. Исходные данные августа 2019 года

2019		Tmin,°C	Облачность	T-850,°C	Tmax,°C	Облачность	T-850,°C
Август	1	11,5	3	8,4	16,5	3	3,2
	2	12	3	2,4	18,6	3	3
	3	10,6	3	3,2	15,7	2	0
	4	9,6	2	3,4	16,7	3	0,6
	5	12,3	3	3	20,1	2	3,8
	6	8,4	1	4,2	19	1	2,4
	7	9,3	1	6,4	20,4	3	6,8
	8	13,3	2	6,4	22,9	3	8,2
	9	15	3	8,2	19,8	3	8
	10	11,7	1	8,4	22,4	3	5,6
	11	13	3	8,2	21,3	3	7,2
	12	16,3	3	9	23,6	3	8,8
	13	15,8	3	8,6	21,9	2	9,2
	14	15,6	2	8,8	22,6	3	7,8
	15	14,8	3	6,8	20,2	1	4,6
	16	14,3	1	4,4	20,8	1	4,6
	17	11,5	1	8	24,5	1	6,6
	18	11,8	1	8,6	24,1	1	7,2
	19	13,9	2	9,8	24,1	3	12
	20	16,1	2	11	22,9	2	6,8
	21	14,3	3	8,8	20,8	3	7,2
	22	14,2	3	5,8	20,5	1	5,6
	23	14,9	3	6	21,8	3	6
	24	15	3	10	28,9	1	4,4
	25	11,3	2	5,4	21,4	2	5,4
	26	15	3	11,2	19,9	3	8,6
	27	13,8	1	8,2	21,4	1	7
	28	13	1	10,4	25	1	12,4
	29	13,8	1	17,6	25,4	1	12
	30	14,4	1	12,4	24,6	3	11,6
	31	17,6	3	11,2	22,2	1	11

Таблица А.24. Исходные данные августа 2020 года

2020		Tmin,°C	Облачность	T-850,°C	Tmax,°C	Облачность	T-850,°C
Август	1	11,8	1	4,6	20,9	1	4,6
	2	12,4	3	5	21,7	3	6,2
	3	14,2	3	7,2	22,2	3	8,4
	4	15,1	3	10,2	21	3	9,4
	5	17,4	3	10,2	21	3	8,2
	6	15,3	3	7,8	22,2	3	7
	7	17,7	3	9,8	22,8	1	9,6
	8	16,5	3	10,4	25,1	1	11,2
	9	17,8	2	12,6	24,9	3	12,2
	10	18,2	3	12,4	24,6	3	6,6
	11	12,8	2	3,6	15,8	3	3,8
	12	9,3	3	1	16,4	3	0,8
	13	11,5	3	1,2	19	1	2,4
	14	9,8	1	2	22	3	4,4
	15	16,5	3	7,8	21,4	2	8,2
	16	15,9	3	9,8	23,2	1	11,6
	17	11,1	1	8,6	20,1	1	4,2
	18	10,6	2	4,4	21,7	1	4,8
	19	11,3	1	6,2	22,9	1	7,2
	20	12,1	1	7	25,9	1	6,8
	21	13,1	1	8,6	26,4	1	9,2
	22	13,9	2	9,8	24,1	3	8,6
	23	15,6	3	10,2	22,1	3	11,4
	24	15,9	1	11,4	21,5	3	8
	25	13,9	1	8	20,7	3	7
	26	13,7	1	6,8	18,7	3	6
	27	12,1	3	5,6	15,3	3	5,4
	28	11,7	3	5,2	15,6	3	5,6
	29	11,9	3	5,4	19	3	5,2
	30	11,7	3	3,2	19	3	6,4
	31	13,4	2	6,8	18	3	6,2

Таблица А.25. Исходные данные сентября 2018 года

2018		Tmin,°C	Облачность	T- 850,°C	Tmax,°C	Облачность	T- 850,°C
Сентябрь	1	13,3	2	7,8	21,8	2	8,6
	2	16,5	3	8,8	22,4	2	8,4
	3	14,8	2	9	24,2	3	8,6
	4	15	2	9,4	22,4	1	8,4
	5	16,6	3	11	22,5	2	13
	6	15,4	3	14,2	25,9	2	15,4
	7	15,8	3	13,8	27	1	12
	8	15	2	11,6	24,1	2	10,4
	9	14,3	2	9,8	20,1	1	9,2
	10	11	3	2,4	20,2	2	5,8
	11	11,1	3	4,2	19,8	2	4,2
	12	14,6	3	6,8	19,4	2	5,8
	13	11,1	3	2,6	17,1	1	3
	14	11,2	2	5,4	18,4	2	4
	15	11,4	1	5	19,5	2	3,6
	16	11,8	3	4,6	16,9	1	1,8
	17	10	2	3,2	14,1	2	2,6
	18	10,7	2	4	16,5	3	3,2
	19	12,8	2	8,4	23,6	2	10,2
	20	14	1	10,6	21,4	1	10,4
	21	15,4	3	10,2	21,8	2	8,6
	22	17,4	2	14,8	20,4	2	5,6
	23	9,7	1	2,6	13,7	2	0,8
	24	8,1	2	1,8	14,6	1	1,2
	25	3,7	2	-1,9	12	3	-3,9
	26	6,6	2	-0,5	11,3	3	-0,1
	27	8,7	2	0,6	11,9	2	-0,3
	28	5,9	2	-1,9	11	1	-3,5
	29	1,1	1	-5,5	9,4	2	-5,9
	30	6,2	3	-2,9	10,8	3	0,6

Таблица А.26. Исходные данные сентября 2019 года

2019		Tmin,°C	Облачность	T-850,°C	Tmax,°C	Облачность	T-850,°C
Сентябрь	1	13,5	1	10,4	24,9	1	9,6
	2	14,5	1	13	24,9	1	12,4
	3	15	3	11,4	19,4	3	7,2
	4	13,5	3	4	20,6	2	5,4
	5	13,9	2	8,8	22,3	1	7,6
	6	15,6	3	8,8	17,2	2	6
	7	11,5	2	4,8	20,9	3	4
	8	10,6	2	4,4	21,9	2	5,4
	9	13,6	2	13	21,6	1	10,2
	10	14,9	1	12,6	26,8	3	12,2
	11	17	3	12	22,6	3	8,6
	12	14,6	2	7,8	20,5	2	5,4
	13	13,3	3	5,6	16,2	3	7,4
	14	9,9	2	2,2	15,1	1	1
	15	7,1	1	-0,3	12,4	2	1,8
	16	9,5	3	2,8	13	3	1,4
	17	6,5	3	0,4	11,8	3	0,4
	18	5,7	3	0,4	12,5	2	-0,7
	19	2,9	1	-2,7	11,3	2	-3,9
	20	3,4	3	-3,3	11,7	1	-2,7
	21	5,6	3	-3,1	8,4	3	-1,3
	22	3,2	1	-3,5	8,9	2	-5,5
	23	0,8	1	-4,3	9,7	1	-6,3
	24	1,1	1	-6,3	7,7	3	-7,7
	25	3,9	3	-4,9	7,8	2	-6,7
	26	3	3	-2,1	10,1	3	0,2
	27	7,5	3	0,6	11	3	-0,9
	28	7,9	3	-1,5	12,6	2	-2,1
	29	6,7	3	2,2	11,6	3	1,6
	30	9,2	3	3,8	13,8	3	3,8

Таблица А.27. Исходные данные сентября 2020 года

2020		Tmin,°C	Облачность	T-850,°C	Tmax,°C	Облачность	T-850,°C
Сентябрь	1	12,6	3	5,6	17,8	1	0,6
	2	8,8	2	4,4	18,3	1	7
	3	12,8	2	13,2	23,2	3	1,6
	4	15,7	3	9,8	22,2	3	6,4
	5	14,3	3	7	20	2	7
	6	14,8	3	6,6	17,7	1	5,8
	7	12,7	3	5,6	19,3	3	4,8
	8	10,6	3	4	17,8	3	4
	9	11,5	3	-4,5	16,3	3	3,8
	10	13	2	7,8	15,4	3	3
	11	10,2	1	3	15,2	1	2,6
	12	10,1	3	2	16,2	3	5,6
	13	13	2	6,8	15,9	2	2,6
	14	11,3	2	3	16,9	1	4
	15	9,8	2	3	15,6	2	2,8
	16	8,9	3	3,6	16,4	3	7,6
	17	9,9	3	9,8	11,6	3	0
	18	6,8	3	0	12,7	3	3,8
	19	9,2	1	4,2	14,3	1	0,2
	20	5,2	2	-1,5	14,3	3	-0,9
	21	11,5	3	4,2	15	3	5,2
	22	13,3	3	11	15,3	3	6
	23	9,9	3	7,8	21,4	1	11
	24	13,3	1	11,2	23,6	1	12
	25	12,6	1	10,8	22,3	1	8,6
	26	12,7	1	10,6	23	1	9,8
	27	11,5	1	9,6	21,3	1	13,4
	28	9,8	2	11,4	16,5	3	11
	29	10,1	3	3,2	14,6	3	3,4
	30	11,5	3	3,2	18	1	5,8

Таблица А.28. Исходные данные октября 2018 года

2018		Tmin,°C	Облачность	T-850,°C	Tmax,°C	Облачность	T-850,°C
Октябрь	1	9,7	2	1	13,3	3	-3,7
	2	7,4	3	2,8	11	2	-0,5
	3	6,3	2	1	10	2	-1,5
	4	3,3	3	-1,1	6,2	3	-6,3
	5	0	2	-4,1	11,6	3	3
	6	5,5	2	0,8	12,3	2	3,8
	7	6,8	3	2,8	8,4	3	-3,3
	8	-0,5	1	-3,5	8,9	3	-3,9
	9	7,1	3	1,4	11,1	3	3,2
	10	10,7	3	3,6	13,7	1	4
	11	5,6	1	2,6	14,4	1	4,2
	12	6,1	3	8	10,6	3	11,6
	13	7,6	1	12,2	15,5	3	11,4
	14	9,7	2	11,4	18,1	1	11,4
	15	10,4	1	15,6	19,1	1	12,6
	16	10,3	1	12,4	16,1	3	11,6
	17	10,8	2	7	14,4	1	10,2
	18	9,4	1	11,6	17	3	10,4
	19	6,7	1	0,8	11	1	0,8
	20	3,8	2	0,8	9,2	2	-0,5
	21	6	2	-1,1	12	2	-2,3
	22	6,8	3	4,6	11,4	2	2,2
	23	3,7	1	-2,7	8,2	3	-4,1
	24	3	2	-2,5	9	1	-4,5
	25	2,5	3	-5,1	6	1	-5,1
	26	-1,3	1	-4,5	5,4	2	-7,7
	27	0,7	3	-7,9	4,3	3	-7,1
	28	1	3	-6,7	3,3	2	-10,7
	29	-2,3	2	-10,9	2,7	1	-10,5
	30	-3	2	-5,9	1,9	3	-2,1
	31	-0,9	3	-5,2	4,4	3	6

Таблица А.29. Исходные данные октября 2019 года

2019		Tmin,°C	Облачность	T-850,°C	Tmax,°C	Облачность	T-850,°C
Октябрь	1	11,2	3	4,6	11,7	2	-1,1
	2	6	2	0,2	10,5	2	-0,9
	3	4,5	3	-3,7	6,1	3	-2,7
	4	2,8	3	-3,5	5,1	2	-6,5
	5	0,9	3	-7,3	6,1	1	-7,1
	6	-2	1	-7,5	5,2	3	-8,1
	7	0,4	2	-7,3	6,3	3	-7,5
	8	-0,1	2	-10,3	6,5	3	-5,7
	9	4,4	4	-5,7	7,2	2	-2,9
	10	5,3	3	-2,3	8	3	0
	11	7	3	0,8	11,1	2	0,4
	12	9,5	3	1	11,3	3	1,6
	13	8,3	3	-0,3	12,3	3	0,8
	14	3,8	2	-3,5	6,8	3	-0,9
	15	0,9	2	-5,9	7,3	3	-3,5
	16	2,6	3	-2,7	6,1	3	6,2
	17	5,5	3	6,4	5,7	3	1,8
	18	4,5	3	1,2	7,4	3	4,4
	19	6,7	3	5,4	13,7	3	9,6
	20	8,5	2	3,6	13,1	2	1,2
	21	8	3	5,6	10,5	3	-0,9
	22	4,8	3	0,6	11,7	3	4
	23	9,7	3	1,6	11,7	3	1,8
	24	9	3	4,2	11,4	2	1,6
	25	6,9	2	6,8	14,3	3	1,2
	26	9,3	3	0,4	11,4	3	-0,3
	27	5,8	3	-0,7	6,2	3	-3,1
	28	-0,7	2	-7,3	3,7	3	-10,1
	29	-1,3	3	-7,9	1,4	2	-10,1
	30	-3,8	2	-11,7	-0,2	3	-13,3
	31	-3,8	3	-9,7	2,3	3	-5,3

Таблица А.30. Исходные данные октября 2020 года

2020		Tmin,°C	Облачность	T-850,°C	Tmax,°C	Облачность	T-850,°C
Октябрь	1	7,7	1	6,4	19,3	1	4,8
	2	9,3	1	8,6	20	1	11,4
	3	8,9	2	5	19,6	3	6,4
	4	12,3	3	6,2	15,7	3	4,6
	5	11,1	3	8,6	18,1	3	7,8
	6	13,9	3	9,6	15,4	3	1,2
	7	12,3	3	5,8	14,4	3	5,6
	8	13,2	3	5	14,6	3	4,6
	9	12,8	3	4,4	16,3	1	4
	10	9,6	1	4,2	15,1	3	3
	11	8,2	3	4,2	13,3	3	3,8
	12	11,5	3	4,2	12,1	3	4,2
	13	8	2	0,6	10,6	3	0,4
	14	5,6	3	-2,1	12,1	2	-0,1
	15	5,4	3	1,4	7,9	1	-3,9
	16	1,5	3	-5,9	7,6	3	-6,7
	17	0,9	2	-3,7	8,6	3	-4,3
	18	2,3	3	-3,7	4,7	3	-2,9
	19	0,7	3	-5,3	4,7	3	-7,1
	20	1	2	-8,1	5,1	3	-8,3
	21	-0,9	1	-9	4,1	3	-4,3
	22	3,2	3	-2,3	8	3	2,6
	23	7,2	3	4	12,1	3	2
	24	0,2	1	-2,9	6,4	2	-6,5
	25	3,8	3	-0,9	7,1	3	-1,3
	26	6,2	3	4,4	10,6	3	4
	27	8,7	3	5,8	12,3	3	5,8
	28	8,5	3	4,2	11	2	-0,7
	29	6,5	3	3	11,6	3	1,2
	30	9,2	3	1,2	10,8	3	0,6
	31	6,3	3	-1,9	9,5	1	-5,1

Таблица А.31. Исходные данные ноября 2018 года

2018		Tmin,°C	Облачность	T-850,°C	Tmax,°C	Облачность	T-850,°C
Ноябрь	1	3,9	3	0,8	9,9	2	4
	2	6,5	3	0,4	8,8	3	3,6
	3	7,1	3	4,6	10,6	3	-0,5
	4	3,6	1	-1,3	8,3	3	0,8
	5	4,2	2	5,4	8,8	3	2,2
	6	2	3	2,8	5,2	3	10,6
	7	4,2	3	1,4	5,8	3	6,6
	8	5,2	3	5,4	6,6	3	5,2
	9	5	3	3,6	5,4	3	7,2
	10	3,4	3	0,6	4,5	3	-1,3
	11	3,1	3	-1,1	4,2	3	1,8
	12	1,9	3	-1,3	2,5	3	-3,9
	13	1,1	3	1,2	4,6	3	0,6
	14	3,9	3	0,2	6,2	3	-2,9
	15	4,8	3	-2,3	7,2	3	-0,7
	16	6,1	3	0,8	7,5	3	0,4
	17	7	3	5,2	8	2	0,6
	18	4,7	3	-3,9	5,1	3	-7,1
	19	0,6	3	-7,1	1,2	3	-1,7
	20	-1,2	3	0,2	3,6	3	1,8
	21	-1,3	2	-4,1	1,1	1	-5,1
	22	-0,7	2	-0,5	1,7	2	-5,1
	23	-2,5	2	-4,3	2,5	3	-1,6
	24	0,2	2	-5,3	3,2	2	-7,1
	25	-2,2	1	-5,9	0,9	2	-8,5
	26	-3,6	2	-8,5	0,5	2	-11,3
	27	-3	2	-10,1	-2,5	3	-13,5
	28	-7,5	1	-13,1	-1,1	3	-10,3
	29	-3,9	3	-7,3	-3,1	1	-6,1
	30	-7,5	2	-1,3	-1,3	2	0,6

Таблица А.32. Исходные данные ноября 2019 года

2019		Tmin,°C	Облачность	T-850,°C	Tmax,°C	Облачность	T-850,°C
Ноябрь	1	1,5	3	-7,5	3,4	3	-8,7
	2	-0,2	3	-9,3	3,5	3	-4,3
	3	1,8	3	-3,9	4,7	3	-1,1
	4	2	3	-2,7	3,2	3	-5,9
	5	1,1	2	-3,9	1,8	3	-0,9
	6	0,8	3	-3,5	2,1	2	-4,7
	7	-4,1	2	-4,7	-0,8	3	-5,9
	8	-6,1	3	-4,5	0,7	3	-3,5
	9	0,2	3	-3,5	5,1	3	0
	10	4,5	3	0,8	10,1	2	0,8
	11	6,3	3	-0,7	6,7	3	-0,3
	12	1,5	3	-3,7	4	3	-0,7
	13	2,6	3	2,2	7,5	3	5,4
	14	7,1	3	9,2	9,9	3	9
	15	5	3	1	5,9	3	-2,1
	16	2,3	3	1	3,5	3	-3,5
	17	3	3	3,2	8,1	3	0
	18	5,5	3	2,6	7,2	3	2,6
	19	4,5	3	5	6,9	3	4,4
	20	2,1	3	1,6	3,8	3	-2,1
	21	3,6	3	0,8	5,7	3	-1,9
	22	-1,6	3	-1,7	-1,6	1	-1,3
	23	-5,8	1	-1,3	-4,2	3	-2,9
	24	-6,6	1	-1,9	-2,2	1	0,8
	25	-6,3	1	1,8	-2,6	1	2,2
	26	-4,8	3	2,2	-2,3	3	-2,5
	27	-2,7	3	-5,1	0	3	-0,9
	28	-0,7	3	-0,9	2,6	3	-1,9
	29	1,4	3	0,8	1,7	3	0,8
	30	-1	3	-0,9	-1	2	-9,5

Таблица А.33. Исходные данные ноября 2020 года

2020		Tmin,°C	Облачность	T-850,°C	Tmax,°C	Облачность	T-850,°C
Ноябрь	1	1,2	1	-11,3	6,2	3	1,4
	2	-0,2	3	3	5,1	3	2,4
	3	3,2	3	7,8	10,5	3	1,6
	4	7,4	1	-0,7	9,6	3	-0,9
	5	5,5	3	-1,9	8,8	3	-2,9
	6	6,9	1	-3,1	8,8	3	-1,1
	7	8,3	3	2,4	10,2	3	4,6
	8	5,7	3	1,4	6,7	1	-4,5
	9	1,6	1	-5,5	7,2	1	-4,3
	10	1,3	1	-4,1	4,9	1	-4,9
	11	-3,3	3	-0,5	3,5	3	-2,1
	12	3,1	3	-0,9	6,7	3	-2,3
	13	2,7	2	-0,7	5,1	3	-0,5
	14	1	3	-0,9	2,4	3	-0,9
	15	-0,3	3	-3	2,1	3	-5
	16	0,7	3	-5,7	2,5	3	-3,3
	17	1,7	3	-1,5	1,7	3	-1,9
	18	0,5	3	-0,5	8,3	3	1,2
	19	6,8	3	3,4	10,5	3	7,2
	20	0,7	3	-2,1	3	3	-8,5
	21	0,8	3	-6,9	2,3	3	-9,1
	22	0,9	3	-4,5	5	3	-4,1
	23	4,4	3	-6,3	6,5	3	-2,9
	24	2	2	-4,3	3,9	3	-6,1
	25	-0,5	3	-9,5	0,8	3	-6,7
	26	0	3	-0,3	6,8	3	-0,3
	27	0,6	3	-4,7	3,2	3	-6,7
	28	1,7	3	-5,3	2,1	3	-5,9
	29	-0,7	3	-7,3	0,1	3	-5,3
	30	-0,7	3	-3,1	2,5	3	-6,3

Таблица А.34. Исходные данные декабря 2018 года

2018		Tmin,°C	Облачность	T-850,°C	Tmax,°C	Облачность	T-850,°C
Декабрь	1	-7,2	1	0	-3,3	3	-3,7
	2	-4,8	2	-7,3	-4,6	3	-13,7
	3	-6	3	-13,1	-3,5	3	-3,7
	4	-4,8	3	-2,7	1,5	3	1,8
	5	0,9	3	-0,1	3	1	-5,7
	6	0	1	-5,9	1,5	2	-6,9
	7	1,1	3	-6,7	1,7	2	-4,1
	8	-1,8	3	-4,9	-0,8	3	0,2
	9	-2,1	3	-2,1	-0,4	3	-4,3
	10	-1	3	-4,1	-0,4	3	-4,9
	11	-1,8	3	-4,9	0,6	3	-4,7
	12	-1,1	3	-5,5	-0,8	3	-7,9
	13	-1,3	3	-13,9	0,2	3	-7,3
	14	-2,6	3	-8,5	-2,2	3	-7,9
	15	-4,6	3	-7,7	-3,9	3	-8,7
	16	-6,9	3	-7,5	-5,7	2	-6,7
	17	-8,2	1	-4,5	-7,3	2	-1,5
	18	-8,9	3	-3,3	-4,7	3	-8,9
	19	-8,3	3	-9,1	-6,4	3	-11,1
	20	-6,9	3	-11,3	-6,2	2	-13,7
	21	-12	3	-7,3	-11,2	3	-7,3
	22	-11,8	3	-10,9	-8,9	3	-9,3
	23	-9,3	3	-5,7	-3,8	3	-5,7
	24	-4,4	3	-6,1	-2,5	3	-6,3
	25	-3,8	3	-9,3	-1,7	3	-8,3
	26	-2,2	3	-6	0,3	3	-8
	27	-4,2	3	-7,7	-2,6	3	-7,7
	28	-3,6	3	-4,7	-0,6	3	-5,3
	29	-1,3	3	-7,9	-0,5	3	-4,9
	30	-1,9	3	-5,1	0,7	3	-7,1
	31	-1,7	3	-9,5	-1	3	-10,5

Таблица А.35. Исходные данные декабря 2019 года

2019		Tmin,°C	Облачность	T-850,°C	Tmax,°C	Облачность	T-850,°C
Декабрь	1	-4,1	1	-11,3	-0,1	2	-9,5
	2	-0,8	3	-7,5	0,6	3	-9,3
	3	-3,7	2	-9,1	-0,6	2	-8,7
	4	-2,9	3	-8,5	3,5	3	0,2
	5	2,1	3	5,2	5,6	2	-3,1
	6	4,6	3	-2,1	5,4	3	-3,1
	7	2,9	3	-1,1	5,9	3	0,6
	8	0,4	3	-2,1	3	3	-7,1
	9	1,7	3	-0,9	6,4	2	-2,7
	10	4,9	3	-3,5	5,4	1	-4,5
	11	-5,2	1	-9,5	-1,6	2	-6,5
	12	-2,6	2	-3,3	1	3	-3,9
	13	0,5	3	-8,1	3,1	3	-4,9
	14	1,8	3	-1,5	2,3	3	-2,9
	15	1,9	3	-1,1	1,9	3	-4,7
	16	0,7	3	-4,7	2,6	3	-4,7
	17	1,4	3	-6,1	4,5	3	-4,3
	18	2,3	3	-4,3	7,6	3	1,2
	19	1,1	3	-6,5	1,7	3	-6,1
	20	0,9	3	-2,3	2	3	-2,3
	21	1,1	3	2	2,6	3	4,4
	22	2,1	3	0,2	5,5	3	-1,1
	23	4,6	3	-3,9	4,7	3	-0,5
	24	3,6	3	-0,1	4,8	3	-1,5
	25	3,6	3	-0,1	4,2	3	1
	26	1,6	3	-2,5	2	3	-3,7
	27	0,6	3	-6,7	0,6	3	-8,1
	28	-0,9	3	-10,5	-0,8	3	-9,3
	29	-4,6	3	-7,7	-1,7	3	-3,5
	30	-2,8	3	0,2	4,8	3	-0,9
	31	3,1	3	-0,9	3,1	2	-5,5

Таблица А.36. Исходные данные декабря 2020 года

2020		Tmin, °C	Облачность	T-850, °C	Tmax, °C	Облачность	T-850, °C
Декабрь	1	0,4	3	-10,7	2,4	3	-8,1
	2	1,5	3	-5,7	1,5	3	-7,5
	3	-1,6	3	-6,7	-0,8	3	-6,1
	4	-1,3	3	-7,5	0,1	3	-2,5
	5	-0,2	3	3	2,9	3	2,4
	6	2,2	3	6,2	2,8	1	2,4
	7	-1,6	3	1,2	-0,2	1	1,2
	8	-5,3	3	0,4	-3,1	1	-1,1
	9	-4,8	3	-2,3	-2,3	1	-3,3
	10	-5,4	1	-2,7	-3,6	1	-1,1
	11	-6,9	2	-0,9	-0,7	3	-0,9
	12	-2,4	3	0,2	0,3	3	2,4
	13	-6,8	3	-0,7	-3,2	3	-10,3
	14	-3,3	3	-5,5	-2	3	-5,1
	15	-2,5	3	-4,5	0,3	3	-4,9
	16	-0,9	3	-2,7	0,4	3	-2,7
	17	0	3	-3,1	2	3	-5,9
	18	-1,1	3	-6,5	0,2	3	-5,3
	19	-0,3	3	-3,7	2,8	3	-3,9
	20	2,2	3	-0,1	4,5	3	3,4
	21	0,4	3	0,6	1,8	3	-1,3
	22	0,5	3	-4,7	1,7	3	-5,5
	23	-0,3	3	-4,3	-0,3	3	-9,5
	24	-0,9	3	-5,7	2,5	3	-8,9
	25	0,1	3	-6,9	0,2	3	-6,3
	26	-3,3	3	-11,9	-3,2	3	-13,1
	27	-5	3	-11,1	-3	3	-10,9
	28	-3,6	2	-4,3	-1,5	3	-5,3
	29	-2,1	3	0,4	-1,6	3	1,2
	30	-2,2	3	-3,3	2,7	3	-4,3
	31	1,1	3	-1,3	1,7	3	-2,9

Таблица Б.1. Минимальная температура в феврале

T ₈₅₀ , °C	Синоптическая ситуация	Минимальная температура, °C			Радиационное выхолаживание, °C
		Ясно, небольшая облачность	Облачно с прояснениями	Облачно	
-28...-35	Тыл циклона с вторичными фронтами	–	-28...-34	-25	Нет или слабое 2–4
	Устойчивый антициклон или гребень	-35...-45	–	–	10–16
-22...-27	Тыл циклона, фронтальная зона	-26...-29	-26...-29	-26...-29	8–10
	Антициклон, гребень, малоградиентное поле	-30...-35	–	–	10, реже 12–14
	Другие синоптические ситуации	-20...-25	-20...-25	-20...-25	–
-16...-21	Антициклон, гребень, малоградиентное поле	-26...-28	-26...-29	–	8–10, реже 12–16
	Другие синоптические ситуации	-15...-21	-15...-21	-15...-21	–
-11...-15	Независимо от синоптической ситуации	-16...-22	-16...-22	-12...-19	–
-6...-10	То же	-16...-20	-16...-20	-8...-13	–
-1...-5	»	-8...-14	-8...-14	-5...-10	–
0...5	»	-8...-12	-5...-8	-3...-4	–

Таблица Б.2. Максимальная температура в феврале

T ₈₅₀ , °C	Синоптическая ситуация	Максимальная температура, °C			Примечание
		Ясно, небольшая облачность	Облачно с прояснениями	Облачно	
-28...-35	Тыл циклона с вторичными фронтами	-28...-30	-	-	-
	Устойчивый антициклон или гребень	-28...-30	-	-	Разруш. инверсии
		-34...-39	-	-	Сохран. инверсии
-22...-27	Тыл циклона, фронтальная зона	-22...-27	-22...-27	-22...-27	-
	Антициклон, гребень, малоградиентное поле	-20...-25	-	-	Разруш. инверсии
		-25...-28	-	-	Сохран. инверсии
	Другие синоптические ситуации	-	-	-	-
-16...-21	Антициклон, гребень, малоградиентное поле	-18...-20	-	-16...-20	-
	Другие синоптические ситуации	-	-13...-18	-13...-18	-
-11...-15	Независимо от синоптической ситуации	-	-8...-13	-8...-13	-
-6...-10	То же	-15...-20	-5...-11	0...-5	-
-1...-5	»	0...-5	+1...+3	+2...-4	-
+0...+6	»	+4...+6	-6...+2	-	-

Таблица Б.3. Минимальная температура в марте

T ₈₅₀ , °C	Синоптическая ситуация	Минимальная температура, °C			Примечание
		Ясно, небольшая облачность	Облачно с прояснениями	Облачно	
-23...-29	Антициклон, гребень, малоградиентное поле	-28...-30	-	-	-
	Другие синоптические ситуации	-23...-28	-23...-28	-23...-28	-
-16...-22	Антициклон, гребень, малоградиентное поле	-22...-28	-	-15...-20	-
	Другие синоптические ситуации	-20...-25	-20...-25	-20...-25	-
-11...-15	Антициклон, гребень, малоградиентное поле	-20...-25	-	-	-
	Другие синоптические ситуации	-	-12...-15	-8...-12	В тёплом секторе циклона в зоне фронта при облачном небе -3...-5
-6...-10	Независимо от синоптической ситуации	-14...-19	-9...-14	-4...-10	То же 0...-2
-1...-5	То же	-8...-13	-8...-13	-4...-9	То же +1...+3
0...+5	»	+1...-5	+1...-5	+3...-2	-

Таблица Б.4. Максимальная температура в марте

T ₈₅₀ , °C	Синоптическая ситуация	Максимальная температура, °C			Примечание
		Ясно, небольшая облачность	Облачно с прояснениями	Облачно	
-23...-29	Антициклон, гребень, малоградиентное поле	-18...-21	-	-	Только в первой декаде
	Другие синоптические ситуации	-14...-18	-14...-18	-14...-18	-
-16...-22	Антициклон, гребень, малоградиентное поле	-15...-20	-	-	Только в первой декаде
	Другие синоптические ситуации	-10...-15	-10...-15	-10...-15	В тёплом секторе -6...-8
-11...-15	Антициклон, гребень, малоградиентное поле	-3...-8	-3...-8	-3...-8	Редко -9...-13
	Другие синоптические ситуации	-3...-8	-3...-8	-3...-8	-
-6...-10	Независимо от синоптической ситуации	0...+5	-2...+2	-3...+2	Иногда -5...-10
-1...-5	То же	+1...+8	-2...+5	-2...+5	-
0...+5	»	+1...+7	+1...+7	+1...+7	При сильном южном выносе +9...+14
+6...+10	»	-	-	+4	-

Таблица Б.5. Минимальная температура в апреле

T ₈₅₀ , °C	Минимальная температура, °C			Примечание
	Ясно, небольшая облачность	Облачно с прояснениями	Облачно	
-26...-32	-24...-27	-	-	-
-21...-25	-24...-27	-	-	-
-16...-20	-15...-20	-9...-15	-	-
-11...-15	-6...-12	-6...-12	-6...-12	-
-6...-10	-5...-10	-5...-10	-1...-7	-
-1...-5	-4...+4	-4...+4	-4...+4	В антициклоне и гребне при ясном небе -5...-8
0...+5	-3...+6	+1...+7	+1...+7	При облачном небе и сильном ветре до +10
+6...+10	+4...+10	+4...+10	+4...+10	-
+11...+18	+12...+14	+12...+14	+12	-

Таблица Б.6. Максимальная температура в апреле

T ₈₅₀ , °C	Максимальная температура, °C			Примечание
	Ясно, небольшая облачность	Облачно с прояснениями	Облачно	
-26...-32	-15...-18	-	-	-
-21...-25	-13...-14	-9...-12	-9...-12	-
-16...-20	-4...-9	-2...-7	-2...-7	-
-11...-15	-1...-2	-4...+1	-4...+1	-
-6...-10	+1...+6	+1...+6	+0...+5	-
-1...-5	+7...+14	+7...+14	+1...+6	-
0...+5	+15...+20	+10...+16	+8...+13	При облачном небе и T ₈₅₀ ≈ 0 возможно +2...+6
+6...+10	+21...+24	+18...+22	+18...+22	-
+11...+15	до +23	-	-	-
+16...+18	+30...+31	-	-	-

Таблица Б.7. Минимальная температура в мае

T ₈₅₀ , °C	Минимальная температура, °C			Примечание
	Ясно, небольшая облачность	Облачно с прояснениями	Облачно	
-11...-16	-4...-8	-4...-8	0...-5	-
-6...-10	-1...-4	-1...-4	-1...+1	-
-0...-5	-2...+2	-2...+2	+1...+5	-
+1...+5	+1...+6	+3...+8	+3...+8	-
+6...+10	+7...+14	+7...+14	+7...+14	-
+11...+15	+12...+16	+12...+16	+12...+16	-
+16...+18	+14...+15	+14...+15	-	-

Таблица Б.8. Максимальная температура в мае

T ₈₅₀ , °C	Максимальная температура, °C			Примечание
	Ясно, небольшая облачность	Облачно с прояснениями	Облачно	
-11...-16	+1...+4	+1...+4	-0...-3	-
-6...-10	+4...+8	+4...+8	+4...+8	-
-0...-5	+11...+16	+11...+16	+9...+14	При облачном небе и T ₈₅₀ ≈ -5 в первую половину месяца возможно +4...+8
+1...+5	+15...+22	+15...+20	+15...+20	-
+6...+10	+21...+26	+20...+25	+17...+22	-
+11...+15	+27...+31	+26...+28	+25	-
+16...+18	+31...+32	-	-	-

Таблица Б.9. Минимальная температура в июне

T ₈₅₀ , °C	Минимальная температура, °C			Примечание
	Ясно, небольшая облачность	Облачно с прояснениями	Облачно	
-5...0	+0...+5	+2...+6	+2...+6	-
+1...+5	+6...+11	+6...+11	+6...+11	-
+6...+10	+10...+15	+10...+15	+10...+15	В начале месяца +6... +8
+11...+15	+12...+17	+12...+17	+12...+17	-
+16...+20	+15...+20	+15...+20	+15...+20	-

Таблица Б.10. Максимальная температура в июне

T ₈₅₀ , °C	Максимальная температура, °C			Примечание
	Ясно, небольшая облачность	Облачно с прояснениями	Облачно	
-5...0	-	+10...+15	+10...+15	-
+1...+5	-	+15...+20	+15...+20	-
+6...+10	+20...+25	+18...+24	+18...+24	В начале месяца возможно +16
+11...+15	+25...+30	+23...+28	+21...+26	Редко +20
+16...+20	+28...+33	+28...+33	+28...+33	-

Таблица Б.11. Минимальная температура в июле

T ₈₅₀ , °C	Минимальная температура, °C			Примечание
	Ясно, небольшая облачность	Облачно с прояснениями	Облачно	
0...+5	+7...+11	+7...+11	+7...+11	–
+6...+10	+9...+14	+11...+16	+11...+16	–
+11...+15	+12...+17	+13...+18	+13...+18	–
+16...+20	+16...+21	+16...+21	+16...+21	–

Таблица Б.12. Максимальная температура в июле

T ₈₅₀ , °C	Максимальная температура, °C			Примечание
	Ясно, небольшая облачность	Облачно с прояснениями	Облачно	
0...+5	+16...+21	+16...+21	+16...+21	–
+6...+10	+21...+26	+20...+25	+18...+23	При T ₈₅₀ ≈ 6 +16
+11...+15	+25...+30	+23...+28	+23...+28	–
+16...+20	+26...+31	+26...+31	+26...+31	–
+21...+25	+32...+37	+32...+37	+32...+37	–

Таблица Б.13. Минимальная температура в августе

T ₈₅₀ , °C	Минимальная температура, °C			Примечание
	Ясно, небольшая облачность	Облачно с прояснениями	Облачно	
-1...-5	-	+3...+8	+3...+8	-
0...+5	+5...+10	+7...+12	+7...+12	-
+6...+10	+8...+13	+9...+14	+10...+15	В отдельных случаях при T ₈₅₀ ≈ 6 +6
+11...+15	+9...+14	+11...+16	+12...+17	В отдельных случаях при T ₈₅₀ ≈ 11 +5
+16...+20	+13...+18	+13...+18	-	-

Таблица Б.14. Максимальная температура в августе

T ₈₅₀ , °C	Максимальная температура, °C			Примечание
	Ясно, небольшая облачность	Облачно с прояснениями	Облачно	
-1...-5	+17...+22	-	-	-
0...+5	-	+15...+20	+13...+18	-
+6...+10	+19...+24	+18...+23	+18...+23	В отдельных случаях +10...+16
+11...+15	+23...+28	+21...+26	+21...+26	В отдельных случаях +16...+17
+16...+20	+28...+33	-	-	-

Таблица Б.15. Минимальная температура в сентябре

T ₈₅₀ , °C	Минимальная температура, °C			Примечание
	Ясно, небольшая облачность	Облачно с прояснениями	Облачно	
-5...0	-1...+2	+2...+7	+2...+7	-
+1...+5	+2...+8	+5...+10	+5...+10	-
+6...+10	+6...+11	+6...+11	+6...+11	Крайне редко до +14
+11...+15	+5...+10	+8...+13	+8...+13	-

Таблица Б.16. Максимальная температура в сентябре

T ₈₅₀ , °C	Максимальная температура, °C			Примечание
	Ясно, небольшая облачность	Облачно с прояснениями	Облачно	
-5...0	+9...+14	+9...+14	+7...+12	-
+1...+5	+13...+18	+13...+18	+13...+18	Редко +20
+6...+10	+18...+23	+16...+21	+16...+21	-
+11...+15	+22...+27	+22...+27	+22...+27	-

Таблица Б.17. Минимальная температура в октябре

T ₈₅₀ , °C	Минимальная температура, °C			Примечание
	Ясно, небольшая облачность	Облачно с прояснениями	Облачно	
-16...-20	-22	-	-	Крайне редко
-11...-15	-14...-19	-5...-11	-5...-11	При сильном ветре до -3
-6...-10	-3...-8	-1...-6	-4...+1	-
-1...-5	-2...-7	-1...+5	-1...+5	В конце месяца при ясном небе до -12, при облачном до -6
0...+5	-1...+4	+2...+7	+2...+7	-
+6...+10	+1...+6	-	-	-

Таблица Б.18. Максимальная температура в октябре

T ₈₅₀ , °C	Максимальная температура, °C			Примечание
	Ясно, небольшая облачность	Облачно с прояснениями	Облачно	
-16...-20	-	-	-5...-10	-
-11...-15	-5...-10	-2...-7	-4...+1	-
-6...-10	-5...0	-2...+4	-2...+4	-
-1...-5	0...+5	+2...+8	+2...+8	-
0...+5	+13...+18	+3...+9	+3...+9	-
+6...+10	+15...+20	+10...+15	+10...+15	-

Таблица Б.19. Минимальная температура в ноябре

T ₈₅₀ , °C	Минимальная температура, °C			Примечание
	Ясно, небольшая облачность	Облачно с прояснениями	Облачно	
-16...-20	-21...-28	-	-12...-17	-
-11...-15	-16...-21	-7...-12	-4...-8	Редко при ясном небе -27
-6...-10	-10...-15	-2...-7	-2...-7	-
-1...-5	-1...-8	-4...+1	-4...+1	-

Таблица Б.20. Максимальная температура в ноябре

T ₈₅₀ , °C	Максимальная температура, °C			Примечание
	Ясно, небольшая облачность	Облачно с прояснениями	Облачно	
-16...-20	-16...-21	-13...-18	-8...-13	-
-11...-15	-13...-18	-4...-10	-4...-10	При слабом ветре и облачной погоде -6...-12
-6...-10	-6...-0	-6...-0	-6...-0	-
-1...-5	-	0...+5	-2...+3	-
0...+5	-3...+2	-3...+2	-3...+2	-