

Слайд 1

Здравствуйте, уважаемые члены аттестационной комиссии!

Тема моей выпускной квалификационной работы – **«Многолетние изменения термического режима в г. Кандалакша».**

Слайд 2

Целью работы является исследование многолетнего режима температуры воздуха города Кандалакша и определенных корреляционных связей данной характеристики с индексом Северо-Атлантического колебания и количественного параметра периода обращения Юпитера.

Задачи исследования представлены на слайде.

Слайд 3

Итак, Кандалакша - город в Мурманской области с населением 39,6 тыс. человек. Расположенный на берегу Кандалакшского залива Белого моря, в устье реки Нивы, в 200 км к югу от Мурманска, он окружен территорией Зашейковского лесничества. Кандалакша находится существенно южнее Мурманска, однако за счёт нахождения вдали от Баренцева моря климат её более континентальный, и является переходным от умеренного к субарктическому. Лето очень короткое, прохладное, зима более холодная, чем в Мурманске, но менее снежная, однако всё равно затяжная. Весна наступает только к концу апреля, зима начинается с конца октября. В Кандалакше 41 сутки, с 1–2 июня по 11–12 июля, отмечается полярный день, но не отмечается полярной ночи, при том, что 22 декабря день очень короткий и близок к полярной ночи, он продолжается 1 час 13 минут, более чем в 19 раз меньше ночи.

По среднемесячным значениям температур сформированы серии их многолетнего хода за весь рассматриваемый период отдельно для каждого месяца года. К их визуализации на графиках добавлены линейные тренды со своими уравнениями, первые коэффициенты которых показывают направление и интенсивность тенденции многолетнего изменения температуры. Из графика видно, что самая высокая среднесуточная температура составляет 15° в июле, а самая низкая -12° приходится на январь и февраль. Слабо нисходящая линия тренда указывает на незначительное многолетнее снижение январских температур. Наиболее низкой температура была в январе 1987 г., а наиболее высокой в январе 1925 г.

Слайд 4

Далее слабо нисходящая линия тренда указывает на общую многолетнюю тенденцию слабого понижения февральских температур. Наиболее низкой температура была в феврале 1965 и 1997 гг., а наиболее высокой в феврале 1990 г. Восходящая линия тренда на нижнем рисунке указывает на общую многолетнюю тенденцию повышения температуры в марте. Наиболее низкой температура была в марте 1966 г., а наиболее высокой в марте 1989 г.

Слайд 5

Затем слабо восходящий тренд на верхнем рисунке демонстрирует общую многолетнюю тенденцию слабого повышения апрельских температур. Наиболее низкой температура была в апреле 1929 г., а наиболее высокой в апреле 1920 г. Восходящий тренд на нижнем рисунке демонстрирует общую многолетнюю тенденцию повышения температур в мае. Наиболее низкой температура была в мае 1916 г., а наиболее высокой в мае 1962 г.

Слайд 6

Итак, линия тренда июньских температур восходящая, что указывает на общую многолетнюю тенденцию повышения июньских температур. Наиболее низкой температура была в июне 1982 г., а наиболее высокой в июне 1952 г. Слабо нисходящая линия тренда отражает общую многолетнюю тенденцию незначительного понижения июльских температур. Наиболее низкой температура была в июле 1967 г., а наиболее высокой в июле 1937 и 1959 гг.

Слайд 7

Далее слабо нисходящая линия тренда отражает общую многолетнюю тенденцию незначительного понижения августовских температур. Наиболее низкой температура была в августе 1987 г., а самой высокой в августе 1951 г. Слабо нисходящая линия тренда отражает общую многолетнюю тенденцию незначительного понижения сентябрьских температур. Наиболее низкой температура была в сентябре 1993 г., а наиболее высокой в сентябре 1938 г.

Слайд 8

Итак, слабо восходящая линия тренда демонстрирует общую многолетнюю тенденцию слабого повышения октябрьских температур. Наиболее низкой температура была в октябре 1992 г., а наиболее высокой в октябре 1961 г. Линия тренда нисходящая, указывающая на общую многолетнюю тенденцию понижения ноябрьских температур. Наиболее низкой температура была в ноябре 2002 г., а наиболее высокой в ноябре 2006 г.

Слайд 9

Далее нисходящая линия тренда демонстрирует общую многолетнюю тенденцию понижения декабрьских температур. Наиболее низкой температура была в декабре 1916 г., а наиболее высокой в декабре 1954 г. На нижнем рисунке видна общая многолетняя тенденция практической неизменности среднегодовых значений среднесуточной температуры в целом, на что указывает практически параллельная оси ОХ линия тренда. Наиболее низкой температура была в 1912 г., а наиболее высокой в 1937 г.

Слайд 10

Первые коэффициенты уравнений всех линий трендов, представленных на рисунках 3.2 – 3.14 и характеризующих направленность и крутизну их наклона, сведены в таблицу. Исходя из данных этой таблицы, можно сделать следующие выводы:

1. В первом полугодии преобладают тенденции многолетнего повышения приземной температуры, а во втором полугодии – понижения.
2. Наиболее интенсивное потепление происходит в весеннем сезоне, особенно в марте (0,0222), а похолодание в осеннем и зимнем сезонах, особенно в ноябре (-0,0239).
3. В целом за год при этом преобладает многолетняя тенденция совсем незначительного понижения температуры.

Слайд 11

Далее анализировались наличия откликов в многолетнем ходе температур воздуха на влияние внешних квазипериодических факторов – Северо-Атлантического колебания (INAO) и обращение Юпитера. Индекс NAO использовался в виде среднегодового значения и среднего за зимний сезон (декабрь - март). Среднегодовые значения взяты в готовом виде, а средние зимние значения рассчитаны по значениям за соответствующие месяцы. В качестве количественного параметра периода обращения Юпитера использованы значения синусов срединных углов 30-градусных секторов (фаз), положение Юпитера относительно Солнца.

Таким образом, на рисунке визуализирована временная динамика рассматриваемых квазипериодических внешних воздействующих факторов. Можно отметить некоторую общую схожесть в периодах повышенных и пониженных значений обоих индексов NAO. При этом с более длительными циклами обращения Юпитера связь визуально не прослеживается. Количественная мера связности между фазами обращения Юпитера, индексом NAO четырёх холодных месяцев и индексом NAO среднегодовым в виде коэффициентов парной линейной корреляции представлены в таблице. Полученные значения коэффициентов корреляции подтверждают вывод, сделанный ранее. Из таблицы видно, что коэффициенты корреляции между обоими индексами NAO и фазами обращения Юпитера близки к нулю и

отрицательны. Это указывает на отсутствие 12-летней составляющей в цикличности NAO. При этом коэффициент корреляции между индексами NAO декабрь-март и среднегодовым около 0,6 и положительный, что указывает на определенную прямую связь между ними. Теснота этой связи не позволяет говорить об их взаимозаменяемости.

Слайд 12

Далее в качестве количественной меры некоторой визуально наблюдаемой согласованности между многолетним ходом температуры и индекса NAO12-3 преимущественно для месяцев начала года с ее затуханием по мере увеличения сдвига по времени использована парная линейная корреляционная связь. Полученные значения коэффициентов корреляции представлены в таблице. Данные таблицы указывают на отсутствие в многолетнем ходе температуры всех месяцев в Кандалакше выраженного 12-летнего цикла, соответствующего циклам солнечной активности. Период межгодовых колебаний температур намного меньше 12-летнего периода.

Слайд 13

Итак, на основании выполненной работы можно сделать следующие выводы:

1. В первом полугодии в Кандалакше преобладают общие трендовые тенденции многолетнего повышения приземной температуры, а во втором полугодии – понижения.
2. Наиболее интенсивное потепление происходит в весеннем сезоне, в марте, а похолодание в осеннем и зимнем сезонах, наиболее интенсивно в ноябре.
3. В целом за год при этом преобладает многолетняя тенденция крайне незначительного понижения температуры.
4. В многолетнем ходе температуры всех месяцев в Кандалакше отсутствует выраженный 12-летний цикл, соответствующий циклам солнечной активности. Период межгодовых колебаний температуры намного меньше 12-летнего периода.
5. Прослеживается определенная связь многолетнего хода температуры с циклами Северо-Атлантического колебания, представленного зимним индексом NAO12-3. Наиболее тесная прямая связь между ними для января месяца (коэффициент корреляции 0,51), т.е. синхронная во времени. С увеличением временного сдвига между зимним индексом и рассматриваемым месяцем года эта связь затухает.

Слайд 14

Таким образом, Цель работы достигнута.

Спасибо за внимание! Доклад окончен.