

Климат Республики Карелия (Россия): температура воздуха, изменчивость и изменения

ФГБУН Институт водных проблем Севера Карельского научного центра РАН
г. Петрозаводск
e-mail: nazarova@nwpi.krc.karelia.ru

Аннотация. В статье рассматривается изменчивость температурного режима территории Карелии в течение 1950-2011 г. Показано, что в течение последних 20 лет наблюдается устойчивое превышение нормы средней годовой температуры воздуха. В это же время наблюдается значимое потепление зимних месяцев года, а также смещение дат наступления климатических сезонов года. Отмечается повышение температуры почвы на глубинах до 320 см, причем наблюдаемая изменчивость более выражена в южных районах Карелии.

Ключевые слова: температур воздуха, климат, сезоны года, температура почвы.

Введение

Климату Карелии посвящено несколько работ, основанных на анализе данных наблюдений до 1980-х годов. Наиболее полная характеристика климата республики дана в работе А.А. Романова (1961). Климатические условия двух городов Карелии подробно рассмотрены в работах «Климат Петрозаводска» (1982) и «Климат Сортавалы» (1988). Карты, характеризующие климат Карелии, приведены в «Атласе Карельской АССР» (1989). В работе Н.Н. Филатова (1997) рассмотрены условия формирования и основные характеристики климата в районе Ладожского и Онежского озер. В сборнике «Климат Карелии: изменчивость и влияние на водные объекты» (2004) под редакцией Н.Н.Филатова анализируются данные по 2000 год включительно. Изменения климата последних 10-15 лет не нашли своего отражения в приведенных публикациях, а именно в это время отмечаются наиболее значимые изменения в климатических системах различного масштаба. Именно детальный анализ климатических особенностей регионов, изучение ответной реакции природных систем на изменения климата на основе репрезентативных наблюдений позволят внести определенный вклад в решение проблем изменения климата.

Материалы и методы

Исследования динамики температурного режима территории Карелии проводились по данным наблюдений на метеорологических станциях (МС) Северо-Западного территориального управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, расположенных на территории Республики, за период с 1950 по 2011 г. Анализировались средние годовые, месячные и суточные значения температуры воздуха и почвы. Под климатической нормой понималось среднее многолетнее значение за 1961-1990 гг. Полученные ряды, в зависимости от задач исследования, подвергались статистической обработке.

Результаты и обсуждение

Территория Республики Карелия расположена между 60°40' с.ш. и 66°40' с.ш., 29°30' в.д. и 37°57' в.д., протяженность с севера на юг достигает 660 км. С запада на восток протяженность на широте г. Кемь составляет 424 км. Общая площадь республики 172,4 тыс. км² (Карельская АССР, 1986). Карелия расположена в северо-западной части умеренного климатического пояса. Климатический режим республики можно охарактеризовать как переходный от морского к континентальному; по классификации Б.П.Алисова, в основу которой положена зависимость возникновения различных типов климата от условий общей циркуляции атмосферы, климат Карелии относится к атлантико-арктической зоне умеренного пояса. Это означает, что в течение года для Карелии характерно преобладание воздушных масс атлантического и арктического происхождения. Особенности циркуляционного режима, а также количество солнечной радиации, поступающее соответственно географической широте территории, близость Балтийского, Белого и Баренцева морей, интенсивная циклоническая деятельность во все времена года, комплекс местных, крайне разнообразных природных условий (рельеф, обилие озер и болот, значительная лесистость и т.п.) обуславливают продолжительную, но не суровую зиму; позднюю весну с частыми возвратами холодов; прохладное, короткое лето; высокую относительную влажность воздуха; значительное количество осадков и неустойчивые погодные условия в течение всех сезонов.

Средняя годовая температура воздуха на территории Карелии изменяется от 0°С на севере до 3°С на юге. Самый холодный месяц – январь (-12-13°С в северной части, -9-10°С – в южной). В отдельные годы минимальные годовые температуры воздуха могут отмечаться в любой из зимних месяцев. Вблизи крупных водоемов и на островах Ладожского и Онежского озер февраль холоднее января в среднем на 0.2-0.5°С. Понижение температуры до -40°С наблюдается 1-2 раза в 10 лет, до -50°С и менее – 1 раз в 80-100 лет. Абсолютный минимум температуры воздуха для Карелии был зафиксирован в январе 1940 года в Олонце и составил -54°С. Самым теплым месяцем является июль (14-15°С на севере и 16-17°С на всей остальной территории республики). Абсолютный максимум температуры воздуха составил +36°С (июль 1972 г. Пудож).

Переход средней суточной температуры воздуха через ноль в сторону повышения (наступление весны) происходит на севере в конце апреля, на юге – 10-15 апреля. Период с положительными средними суточными температурами составляет соответственно 175-190 и 190-200 дней. Весна характеризуется частыми возвратами холодов, а иногда и кратковременным установлением снежного покрова. В среднем к концу апреля вся территория освобождается от снега. Но в некоторые годы в северных районах снежный покров может сохраняться до третьей декады мая.

Лето (устойчивый переход среднесуточных температур воздуха через 10°С) наступает в конце мая на юге и в середине июня на севере республики. Средняя продолжительность летнего сезона 2.5-3.5 месяца. Летний сезон в Карелии короткий и относительно прохладный. Устойчивый период времени со среднесуточными температурами воздуха по северу Карелии бывает только в теплые годы (обеспеченность менее 50%), в центральной и южной Карелии этот период составляет от 30 до 50 дней. В конце августа- первой половине сентября повсеместно отмечаются заморозки. Безморозный период по республике составляет 80-130 дней, на островах Ладожского озера (Валаам) – 150 дней в году.

Осень наступает на севере в конце августа, на юге – в конце первой-начале второй декады сентября и продолжается около двух месяцев. Осенние месяцы, как правило, теплее весенних. Сентябрь теплее мая, а октябрь – апреля в среднем на 2-3°С.

Зима в Карелии продолжительна. Начало зимнего сезона (устойчивый переход среднесуточной температуры воздуха через -5°С в сторону понижения) совпадает со средней датой образования устойчивого снежного покрова. Период со среднесуточными температурами воздуха ниже -5°С составляет 125-135 дней на севере и 115-125 дней на юге, а ниже -10°С – соответственно, 70-80 и 50-60 дней. Устойчивого периода времени с температурами воздуха ниже -15°С не наблюдается. В зимний период часто могут наблюдаться оттепели до +2 - +5°С, которые нередко сменяются резкими похолоданиями, когда минимальная температура воздуха может достигать -30°С. Переход температуры через -5°С осуществляется в середине ноября в северных и в конце ноября в южных районах. Обратный переход – в последние числа марта на севере и 20-25 марта – на юге Карелии.

В течение XX и первого десятилетия XXI веков в целом отмечается положительная тенденция изменения средней годовой температуры воздуха по всей территории Карелии. В то же время внутривековой ход среднегодовой температуры воздуха не является монотонно возрастающим. Рост температуры с начала века к 1950-м годам сменился относительным похолоданием, на смену которого в 1980-е годы пришла новая волна потепления. Начиная с 1989 года, значения средней годовой температуры воздуха превышали климатическую норму практически во все годы (рис.1). Данная тенденция отмечена для всей территории Карелии (Назарова, 2008, 2012).

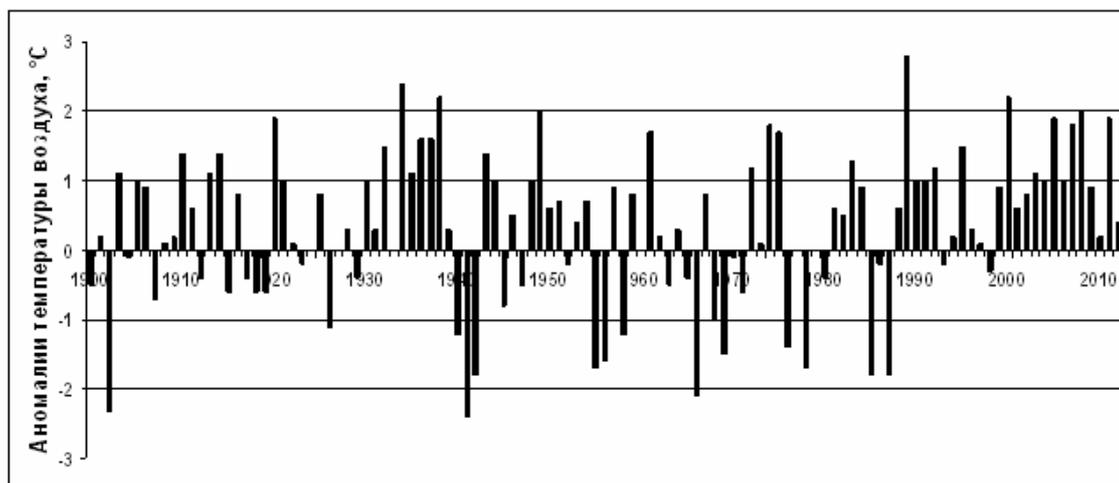


Рис.1. Отклонения средней годовой температуры воздуха от климатической нормы (1961-1990 гг.). МС Петрозаводск.

Обращает на себя внимание тот факт, что хотя все аномалии последних лет наблюдений положительны, дальнейший рост средней годовой температуры воздуха не отмечается. Данные тенденции описаны в работе Н.В. Груза и Э.Я. Раньковой (2012) для глобальных изменений температуры воздуха: « хотя десятилетие 2001-2010 гг. в целом остается самым теплым за весь период инструментальных наблюдений, внутри него монотонного потепления не наблюдается» (стр.27).

При сравнении климатических норм средней годовой температуры воздуха в Карелии за два стандартных климатических периода 1931-1960 и 1961-1990 гг. и средних значений за 1991-2011 гг. для различных метеорологических станций республики были сделаны следующие выводы. Изменение климатических норм в течение двух климатических периодов не происходило совсем или было незначимым (0.1-0.2°C), в то время как в конце XX начале XXI веков средние многолетние значения годовой температуры воздуха превышают климатические нормы на 0.9-1.2°C.

При анализе температуры воздуха по месяцам следует отметить наибольшее значимое потепление, характерное для марта, по всей территории Карелии (+0.5 ...+0.6 °C/10 лет). Также значительно повышается температура воздуха зимних месяцев (в январе от +0.3 в северных районах до +0.6°C/10 лет в южных районах Карелии; в феврале 0.4°C/10 лет по всей территории республики).

Если обратиться к данным о числе дней без оттепели (за день без оттепели считали день, когда в течение всех суток температура воздуха по показаниям максимального термометра не понималась выше 0°C), то можно увидеть, что на всей территории Карелии число морозных дней сокращается. Оттепели наблюдаются чаще на 15-20 дней в течение зимы, зимние сезоны становятся более неустойчивыми по температурному режиму, что приводит к повышению средних месячных температур воздуха зимних месяцев.

Значительное повышение температуры воздуха в марте приводит к смещению дат наступления сезонов года. Так дата устойчивого перехода температуры воздуха через 0°C в сторону повышения смещена примерно на 5-7 дней на более ранние сроки. Наступление летнего сезона (в Карелии это устойчивый переход средней суточной температуры воздуха через 10°C) происходит раньше многолетних сроков на 2-5 дней, заканчивается же летний сезон позже примерно на неделю. Дата перехода через 0°C в сторону понижения отмечается позже на 7-10 дней. В результате этого увеличена продолжительность летнего сезона и теплого периода года, число дней со средней суточной температурой воздуха выше 5 и 10°C возросло для всей территории Карелии. В настоящее время можно говорить о первых откликах на такую перестройку температурного режима. Как было установлено в результате проведенных исследований, территория, с необходимой для развития иксодовых клещей теплообеспеченностью за период с 2000 по 2008 гг. значительно расширилась, способствуя тем самым росту численности и расселению *I. Persulcatus*. (Бугмырин и др., 2013). Граница распространения таёжного клеща в Карелии сместилась в северные районы республики.

Повышение температуры воздуха приводит к росту температуры почвы. Анализ данных наблюдений по вытяжным термометрам под естественным покровом на глубинах от 20 до 320 см показал, что в течение последних двух десятков лет годовая температура почвы на различных глубинах до 320 см на территории Карелии превышала климатическую норму. В южных районах республики аномалии составляли 1.0-1.5°C (рис.4), в центральной и северной Карелии – 0.5-1.0°C.

При этом следует отметить, что по климатической норме в южной Карелии на глубине 20 см с декабря до середины апреля должны наблюдаться отрицательные значения температуры почвы (-1.5...-2.0°C), однако в течение 1991-2011 гг. промерзание почвы отмечено не было, в то время как в центральных и северных районах оно сохраняется. На остальных глубинах средние месячные значения температуры в течение года положительны.

Агроклиматическое районирование территории Карелии, в основу которого были положены многолетние данные, отражающие ход важнейших для сельского хозяйства метеорологических элементов, было выполнено в середине XX века, в результате чего были выделены четыре агроклиматические зоны и восемь районов в них (Романов, 1961). По современным данным (до 2010 г.) были пересчитаны основные показатели для каждой зоны, которые использовались при проведении районирования. Основной вывод состоит в следующем. В современных климатических условиях выделяются те же зоны и районы, но отмечается повсеместное повышение температуры воздуха, среднего числа дней с температурой воздуха выше определенных градаций, сумм летних температур выше определенных значений.

Выводы и рекомендации

Исследование основных характеристик температурного режима Карелии по данным метеорологических наблюдений в течение второй половины XX века и в начале XXI в. позволило сделать следующие выводы. Начиная с 1989 года наблюдается устойчивое превышение нормы средней годовой температуры воздуха на 1-2 °C, хотя дальнейший рост температуры воздуха не наблюдается. Наиболее интенсивное потепление отмечается в зимние месяцы, что обусловлено частым наступлением оттепелей при прохождении циклонов, сформировавшихся над Атлантикой. В

результате наблюдаемых изменений в температурном режиме территории даты наступления сезонов года оказались смещены относительно климатической нормы, увеличилась продолжительность летнего и теплого периодов года. Аномалии температуры почвы на глубинах от 20 до 320 см в основном положительны в течение последних 20 лет исследуемого периода времени, причем наблюдаемая изменчивость более выражена в южных районах Карелии.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований 13-05-00338.

Литература

1. Атлас Карельской АССР. – М., 1989. – С.14-15.
2. Бугмырин С.В. К вопросу о северной границе распространения *Ixodes persulcatus* (Acari: Ixodidae) в Карелии / С.В. Бугмырин, Л.Е. Назарова, Л.А. Беспятова, Е.П. Иешко // Известия РАН. Серия биологическая. – 2013. – №2. – С. 240-244.
3. Груза Г.В. Наблюдаемые и ожидаемые изменения климата России: температура воздуха / Г.В. Груза, Э.Я. Ранькова – Обнинск : ФГБХ «ВНИИГМИ-МЦД», 2012. – 194 с.
4. Климат Карелии: изменчивость и влияние на водные объекты и водосборы / под ред. Н.Н. Филатова. – Петрозаводск : КарНЦ РАН, 2004. – 224 с.
5. Климат Петрозаводска / ред. Ц.А. Швер. – Л., 1982. – 212 с.
6. Климат Сортавалы / ред. Ц.А. Швер и Л.С. Раковой. – Л., 1988. – 117с.
7. Назарова Л. Е. Многолетние изменения температуры воздуха в Карелии / Л. Е. Назарова // География и природные ресурсы. – 2008. – № 3. – С. 75 – 79.
8. Назарова Л.Е. Особенности динамики температурного режима Карелии / Л.Е. Назарова // География и природные ресурсы. – 2012. – №4. – С. 170 – 174.
9. Романов А.А. О климате Карелии / А.А. Романов. – Петрозаводск, 1961. – 139 с.
10. Филатов Н.Н. Изменения климата Восточной Фенноскандии / Н.Н. Филатов. – Петрозаводск : КарНЦ РАН, 1997. – 147 с.

Анотація. Л. Е. Назарова **Клімат Республіки Карелія (Росія): температура повітря, мінливість і зміни.** У статті розглядається мінливість температурного режиму території Карелії протягом 1950-2011 р. Показано, що протягом останніх 20 років спостерігається стійке перевищення норми середньої річної температури повітря. В цей же час спостерігається значне потепління зимових місяців року, а також зміщення дат настання кліматичних сезонів року. Відзначається підвищення температури ґрунту на глибинах до 320 см, причому спостерігається мінливість більш виражена в південних районах Карелії.

Ключові слова: температур повітря, клімат, пори року, температура ґрунту.

Abstract. L. E. Nazarova **Climate of the republic of Karelia (Russia): air temperature, variability and change.** Variability of the air temperature over the territory of Karelia during 1950-2011 is considered. It is shown that persistent excess of the annually mean air temperature over its climatic norm is observed during the last 20 years. At the same time, a significant warming of winter months and shift of start dates for climatic seasons is revealed. An increase of the soil temperature at depths up to 320 cm is registered, and observed variability is more remarkable in southern regions of Karelia.

Keywords: air temperature, climate, seasons, soil temperature.

Поступила в редакцію 31.01.2014 г.