

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Томский государственный университет»



Национальный
исследовательский
**Томский
государственный
университет**



**Геолого-
географический
факультет**

Томского
государственного
университета

ДИНАМИКА И ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГЕОСФЕР ЗЕМЛИ

Материалы Всероссийской конференции с международным участием,
посвященной 100-летию подготовки в Томском государственном университете
специалистов в области наук о Земле

8-12 ноября 2021 года

ТОМ II

Томск 2021

В основе развиваемого нами метода климатической кластеризации (Черedyкo и др., 2016) лежит принцип синхронности как совпадения существенных признаков временной динамики природно-климатических процессов. Естественно предполагать, что изменение состояния системы должно сопровождаться трансформацией ее структуры, что может отражаться в изменении режима синхронизации ее основных параметров. В данном случае станции группировались по степени согласованности изменения фазы температурных колебаний, критерием тесноты связи являлся коэффициент корреляции. Метод позволяет задавать любой его уровень, в зависимости от задач исследования и требуемой детализации процессов. Каждый климатический класс формируется вокруг типовой фазы, которая характеризует соответствующую климатическую закономерность. Получая структуру синхронизации температурных колебаний на станциях Северного полушария для разных интервалов лет, можно исследовать пространственную трансформацию структуры температурного поля на фоне изменения глобального климата и на этой основе климатической системы в целом.

Для расчетов использованы данные средней месячной температуры с 927 станций Северного полушария за период 1955–2016 гг. (Архив..., 2017). Задавался наиболее высокий пороговый уровень коэффициента корреляции (0,8), при этом в любом из рассмотренных

периодов получена четкая географическая локализация классов и их высокая отделимость.

Реализация метода для разных климатических периодов выявила изменения в степени согласованности колебаний температуры в разные интервалы лет. Также, выявлены территории, наиболее чувствительные к изменениям глобального климатического режима, где станции меняют свою структурную принадлежность в зависимости от глобальных тенденций. Главным образом, это районы наибольшего влияния основных центров действия атмосферы, горные регионы и высокоширотные области. Наиболее устойчивы структуры синхронизации температуры в Средней Сибири, Пиренейской области, на востоке Центральных равнин и Береговые низменности Северной Америки.

Литература

1. Архив Университета Восточной Англии [Электронный ресурс]. URL: <http://www.metoffice.gov.uk>, <http://www.cru.uea.ac.uk> (дата обращения 01.06.17).
2. Черedyкo Н.Н., Тартаковский В.А., Крутиков В.А., Волков Ю.В. Классификация климатов Северного полушария на основе оценки фазы температурного сигнала // Оптика атмосф. и океана. 2016. Т. 29. № 8. С. 625–632. doi:10.15372/AOO20160802.

УДК 551.584.61

КОЛЕБАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОТОПИТЕЛЬНОГО ПЕРИОДА В ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.Н. Черedyкo¹, М.А. Волкова², О.Scholtz³

¹Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН (ИМКЭС СО РАН), Томск, Россия, atnik3@rambler.ru

²НИ Томский государственный университет, Томск, Россия, mv2101@mail.ru

³Deutscher Wetterdienst, Branch Office Essen. Essen, Germany, olesya.scholz@dwd.de

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Администрации Томской области в рамках научных проектов № 18-47-700005p_a.

Оценивается изменчивость показателей отопительного периода в Томской области в период 1966–2018 гг. Ожидаемого значимого уменьшения продолжительности отопительных сезонов на фоне потепления глобального и регионального климата не выявлено, отмечается слабая отрицательная динамика сумм градусо-дней отопления. Динамика показателей отопительного периода имеет колебательный характер, наиболее значимы гармоники периодами порядка 3–5 и 8–9 лет.

Ключевые слова: изменение климата, отопительный период, сумма градусо-дней отопления, циклические изменения.

The variability of indicators of the heating period is estimated in the Tomsk region for the period 1966–2018. An expected significant decrease in the duration of heating seasons against the background of global and regional climate warming has not been revealed. There is a weak negative dynamics of the sums of heating degree-days. The fluctuations in the dynamics of indicators of the heating period are revealed. Harmonics with periods of the order of 3–5 and 8–9 years are most significant

Keywords: climate change, heating season, heating degree-days, cyclical changes.

Одной из наибольших нагрузок в системе регионального и государственного энергообеспечения являются затраты энергии на отопление помещений разного типа. Одним из основных факторов изменения затрат на отопления является климатический. Актуально и важно оценивание показателей отопительного сезона в связи с изменениями климата в межгодовом и междекадном масштабах, наиболее целесообразных при долгосрочном экономическом планировании. На фоне современного потепления в различных регионах, как правило, прогнозируется снижение затрат на отопление (Клименко и др., 2002; Второй Оценочный..., 2014; Spinoni et al., 2014; Larsen et al., 2020). В докладе приведены результаты такой оценки с использованием показателей отопительного сезона в Томской области за период 1966–2018 гг. по данным (Всероссийский..., 2020).

Анализ показал, что при наблюдаемых климатических изменениях для Томской области пока преждевременно говорить о существенном сокращении энергозатрат на отопление и необходимости существенной перестройки системы отопления. Рассмотренные основные показатели отопительных сезонов: градусо-дни отопления, продолжительности отопительных сезонов, средние суточные температуры, средние температуры самой холодной пятидневки, – в пределах их климатической изменчивости. Выявлена слабые отрицательные тренды градусо-дней отопления и продолжительности отопительного периода и слабые положительные для температурных показателей, но эти тренды незначимы на рассмотренных станциях. Все показатели изменяются циклически. Именно этот фактор целесообразно учитывать при долгосрочном планировании затрат на отопление. Наибольший вклад в амплитуду колебаний показателей отопительных сезонов в Томской области вносят гармоники с периодами порядка 3–5 и 8–9 лет. Также, вклад в изменчивость вносят квази 30-, 11-летние гармоники. Учет выявленной цикличности при долгосрочном планировании может существенно уточнять пределы потенциальных

затрат на отопление. Кроме того, важно учитывать, что в Томской области в аномальные зимы продолжительность переходных периодов к отопительному сезону и после него в большинстве случаев увеличивается. Также, для оптимизации затрат, необходимо учитывать вероятность периодов низких температур, их продолжительность и интенсивность. Так, например, сумма градусо-дней отопления в наиболее экстремальное за исследованный период событие «низкие температуры», продолжавшееся на станции Ванжиль-Кынак непрерывно 32 дня и 17 дней с небольшим перерывом на станции Томск, составила 24,5% от суммы градусо-дней за весь отопительный сезон 2005-2006 гг.

Литература

1. Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных. Электронный ресурс. URL: <http://meteo.ru/date>. (дата обращения 15 мая 2020).
2. Второй оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. 2014. М.: Росгидромет, 1008 с. Электронный ресурс. URL: <https://cc.voeikovmgo.ru/images/dokumenty/2016/od2/od2full.pdf> (дата обращения: 12 декабря 2019).
3. Клименко В.В., Клименко А.В., Терешин А.Г., Микушина О.В. Изменение параметров отопительного периода на Европейской территории России в результате глобального потепления // Известия АН. Энергетика. 2002. № 2. С. 10–27.
4. Spinoni J., Vogt J., Barbosa P. European dedree-day climatologies and trend for the period 1951-2011 // International Journal of Climatology. 2014. V. 35. Iss. 1. pp. 25–36. doi: <https://doi.org/10.1002/joc.3959>.
5. Larsen M.A.D., Petrovic' S., Radoszynski A.M., McKenna R., Balyk O. Climate change impacts on trends and extremes in future heating and cooling demands over Europe // Energy & Buildings. 2020. V. 226. 110397. doi: <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2020.110397>.