

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МИНИСТЕРСТВО ЭКОЛОГИИ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

ФГБОУ ВО «ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ЧЕЛЯБИНСКОЕ РЕГИОНАЛЬНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
РУССКОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

ПРОБЛЕМЫ ГЕОГРАФИИ УРАЛА И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

II-th – international conference

GEOGRAPHICAL PROBLEMS OF URAL AND SURROUDING LAND

*Конференция посвящается 175-летию Русского географического общества
и 100-летию со дня рождения челябинского географа А. Я. Румянцевой*

Челябинск
«Край Ра»
2020

УДК 913(470.5)
ББК 26.89(235.55)
П78

Печатается по решению Оргкомитета конференции

Председатель Оргкомитета: ректор ЧГПУ, Т. А. Чумаченко

Сопредседатель Оргкомитета: д.г.н., академик РАН,
вице-президент РГО А. А. Чибилев.

Редакционная коллегия: к. г. н. С. Г. Захаров (отв. ред.), к. г. н. М. В. Панина,
к. г. н. Г. И. Пуртова, к. г. н. А. В. Малаев, к. г. н. В. В. Дерягин.

Проблемы географии Урала и сопредельных территорий.

П78 Материалы II Международной научно-практической конференции
22-23 мая 2020 г.) – Челябинск, Край Ра, 2020 288 с.

ISBN 978-5-6044150-6-1

В сборнике представлены результаты исследований, посвященных современным проблемам физической, экономической и социальной географии, геоэкологии, охране окружающей среды, проблемам реализации регионального компонента в преподавания географии и краеведения в школе и вузе. Сборник адресован географам – преподавателям вузов и школ, специалистам в области охраны природы, студентам вузов, интересующимся вопросами географии Урала и сопредельных территорий.

УДК 913(470.5)
ББК26.89(235.55)

ISBN 978-5-6044150-6-1

- © Коллектив авторов, 2020
- © Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2020
- © Министерство экологии Челябинской области, 2020
- © Челябинское региональное отделение Русского географического общества, 2020
- © Оформление. ООО «Край Ра», 2020

УДК 551.509

*Е. В. Завьялова¹, Н. К. Кононова²,
С. В. Морозова¹, Е. А. Полянская¹*

*¹ – Саратовский государственный университет
им. Н. Г. Чернышевского, Саратов, Россия*

² – Институт географии РАН, г. Москва, Россия

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГОДОВОГО ХОДА ТЕМПЕРАТУРЫ И ОБЩЕЙ ОБЛАЧНОСТИ

Аннотация: В настоящей статье рассматривается годовой ход температуры и облачности в различных по климатическим условиям районах и в различные периоды климатической изменчивости.

Ключевые слова: годовой ход облачности, климатические изменения температуры

*E.V. Zavyalova¹, N.K. Kononova²,
S.V. Morozova¹, E.A. Polyanskaya¹*

¹ – Saratov State University, Saratov, Russia

² – Institute of Geography RAS, Moscow, Russia

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF ANNUAL TEMPERATURE AND GENERAL CLOUD

Abstract: This article discusses the annual course of temperature and cloud cover in regions with different climatic conditions and in different periods of climatic variability

Key words: annual cloud cover, climate temperature changes

Современное глобальное потепление, наблюдаемое на планете, по-разному проявляется в различных регионах [10]. Причем, иногда региональные различия проступают весьма существенно [11].

Цель настоящей работы – проанализировать изменения приземной температуры воздуха в трех регионах, существенно отличающихся орографическими

особенностями, характеристиками увлажнения, преобладающими типами ландшафтов. Это территории западного склона Среднего Урала, Южное Предуралье, и юго-восток Европейской части России. Температурный режим исследуемых регионов характеризовался по данным метеорологических станций г. Пермь (Средний Урал), г. Оренбург (Южное Предуралье) и г. Саратов (юго-восток ЕТР). Временным интервалом исследования стал промежуток с 1966 по 2018 гг. Отметим, что выбранный интервал соответствует двум климатическим периодам состояния земной климатической системы – периоду стабилизации (50-60-е годы XX века) и второй волне глобального потепления, начавшейся с середины 70-х годов прошлого века и продолжающейся по настоящее время с существенной приостановкой в начале нулевых годов XXI века. Обоснование выделения периодов приведено в [12].

На рисунке 1 приведен годовой ход температуры по исследуемым станциям. Данные взяты с сайта ВНИИГМИ-МЦД [1].

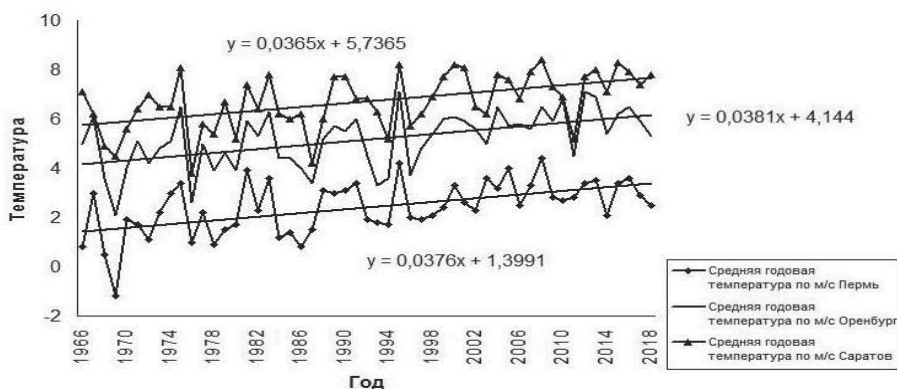


Рис. 1 Изменение средней годовой температуры воздуха по м/с Пермь, Оренбург и Саратов (составлено автором)

Из рисунка 1 можно заключить, что изменения температуры воздуха в этих регионах происходят синхронно. Скорость роста температур на всех станциях одинакова ($\alpha = 0,038$ по метеостанции Оренбург, $\alpha = 0,037$ по метеостанции Пермь, $\alpha = 0,036$ по метеостанции Саратов). За указанный промежуток времени по м/с Пермь (53 года) температура выросла с $1,4^{\circ}\text{C}$ до $3,3^{\circ}\text{C}$ (на $0,3^{\circ}\text{C}$ за 10 лет), по м/с Оренбург температура также выросла с $4,2^{\circ}\text{C}$ до 6°C (также на $0,3^{\circ}\text{C}$ за 10 лет), по м/с Саратов с 6°C до $7,8^{\circ}\text{C}$ (также на $0,3^{\circ}\text{C}$ за 10 лет).

Одной из причин роста приповерхностной температуры воздуха называется повышение содержания углекислого газа в атмосфере [10]. Однако не стоит упускать из виду естественные природные механизмы, которые, в большинстве случаев, способствуют сохранению климато-экологического равновесия и препятствуют необратимости процессов в земной климатической системе. Одним из таких факторов может быть облачность.

Облачный покров остается метеорологической величиной, роль которой в наблюдаемых климатических изменениях с достаточной степенью точности не определена. Количество поступающей радиации по большей части определяется облачностью. Водяной пар участвует в формировании термического режима планеты и является радиационно-активным компонентом атмосферного воздуха. Поэтому изучение облачного покрова представляет большой научный и практический интерес.

В [8] представлены данные об облачности, полученные по материалам наблюдений в первой половине XX века. Указывается, что для Северного полушария средняя облачность в тот временной промежуток составляла 5,2 балла, для Южного полушария (кроме материка Антарктида, где облаков существенно меньше) – 5,6 балла. Таким образом, средняя облачность для всего земного шара оказалась равной 5,4 балла.

По оценкам, полученным с учетом данных о количестве облаков в 50-е – 80-е годы XX века [4,7], среднее количество облаков на земном шаре составило 6,1 балла. При этом в Северном полушарии – 5,9 балла, в Южном – 6,2 балла. Таким образом, общее количество облаков возросло и в целом по земному шару, и в каждом из полушарий. Наблюдаемый рост количества облаков вполне объясним, так как в связи с ростом температуры воздуха увеличивается влагосодержание атмосферы.

Рассмотрим изменение общего количества облаков в исследуемых регионах. Данные по общей облачности взяты с сайта ВНИИГМИ-МЦД [1]. Использовалось количество (баллы) общей облачности по 8-ми срочным наблюдениям, по этим данным рассчитывалась среднегодовая облачность.

На рисунке 2 представлено изменение среднего годового количества общей облачности по метеостанциям Саратов, Оренбург и Пермь.

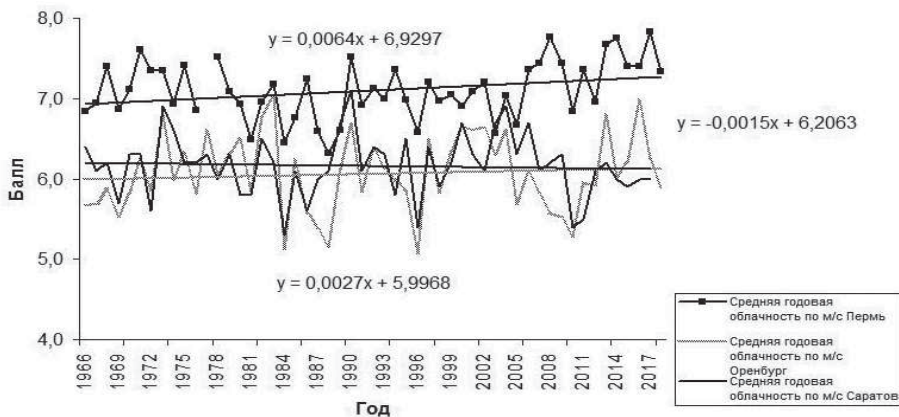


Рисунок 2 Изменение средней облачности по м/с Саратов, Пермь и Оренбург (составлено автором)

По рисунку 2 можно заключить, что количество общей облачности практически не изменилось в исследуемый промежуток времени на станциях Оренбург и Саратов, на м/с Пермь наблюдался небольшой рост с 6,9 баллов до 7,3 баллов (на 0,08 балла за 10 лет). Среднее многолетнее количество облаков в Перми больше, чем в Саратове и Оренбурге на 1 балл, что хорошо согласуется с общегеографическими закономерностями распределения метеорологических параметров. По метеостанции Пермь среднее многолетнее количество облачности составило 7,1 балл, по метеостанциям Саратов и Оренбург 6,2 и 6,1 соответственно.

Для оценки климатической роли облачности и радиационной связи облачность – температура к временным рядам этих метеорологических величин был применен метод интегрально-разностных кривых (ИРК). Метод ИРК позволяет выделять периоды с преобладанием положительных (отрицательных) аномалий рассматриваемых величин на выбранном временном отрезке и заключается в последовательном суммировании отклонений величины от средней многолетней, вычисленной для данного периода. Каждая точка интегрально-разностной кривой соответствует сумме отклонений от многолетнего среднего значения, накопленного от начала ряда до данного года [2].

В ходе исследования были построены совмещенные графики интегрально-разностных кривых облачность – температура.

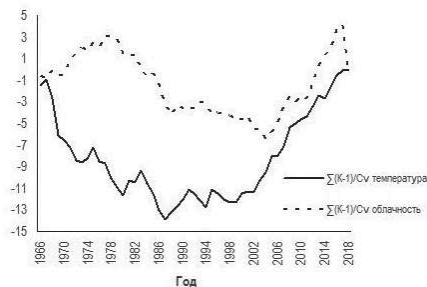


Рисунок 3. Интегрально-разностные кривые хода средней годовой температуры воздуха и облачности по м/с Пермь (составлено автором)



Рисунок 4. Интегрально-разностные кривые хода средней годовой температуры воздуха и облачности по м/с Оренбург (составлено автором)

Для температуры на всех ИРК (рисунки 3, 4 и 5) можно выделить несколько периодов, различающихся характером изменения температуры. Первый – период падения температуры с начала исследуемого периода (1966 год) до 70-х годов. Второй соответствует периоду стабилизации, которая имеет место с середины 70-х годов по 80-е годы. В третий период наблюдается ярко выраженный рост средней годовой температуры воздуха, начавшийся с 90-х годов и продолжающийся по настоящее время. Такой региональный ход средней годовой температуры воздуха хорошо согласуется с глобальными тенденциями повышения и понижения температуры [9].

Анализ связи облачность – температура по метеостанциям Пермь и Оренбург (рисунки 3 и 4) показал ярко выраженное расхождение кривых в период стабилизации и согласованность их хода во вторую волну глобального потепления. Таким образом, по данным метеостанции Пермь и Оренбург обнаруживаются различия радиационно-тепловых эффектов облачности в различные климатические периоды.

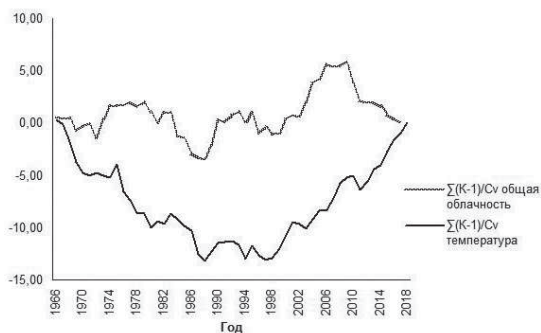


Рисунок 5. Интегрально-разностные кривые хода средней годовой температуры воздуха и облачности по м/с Саратов (составлено автором)

Для метеостанции Саратов (рисунок 5) в начале рассматриваемого периода – 60-е годы ярко выражена согласованность в ходе интегрально-разностных кривых облачности и температуры. С середины 70-х по 80-е годы, с которыми связан период стабилизации, наблюдается сильное расхождение в ходе ИРК. Далее, с началом второй волны глобального потепления, рассогласованность в ходе кривых исчезает. Отметим, что на промежутке 2010-2018 гг. росту температур соответствует падение значений общей облачности, чего не наблюдается на предыдущих двух метеостанциях.

Таким образом, радиационно-тепловые эффекты облачности различны не только в теплое и холодное время года (суток), но и в различные периоды климатической изменчивости.

Работа выполнена в рамках Программы фундаментальных исследований Института географии РАН, проект № 0148-2019-0009.

Библиографический список:

1. Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – мировой центр данных. [Электронный ресурс] URL.:<http://aisori-m.meteo.ru/waisori/>
2. Дроздов О. А. О свойстве интегрально-разностных кривых // Труды ГГО. 1964, вып 162. С. 3-6.
3. Завьялова Е. В., Морозова С. В., Молчанова Н. П. Облачно-радиационные процессы и климатическая изменчивость // Геоэкология и природопользование: актуальные во-

- просы науки, практики и образования. Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2018. С. 129-133.
4. Климат России. Под ред. Н. В. Кобыщевой. СПб.: Гидрометеоздат. 2001. 655 с.
 5. Морозова С. В. О возможной роли облачности в настоящих климатических изменениях // Труды ГГО. 2017, вып 586. С. 251-260.
 6. Морозова С. В., Завьялова Е. В. Сравнительная характеристика годового хода облачности и температуры по м/с Саратов, Москва и Санкт-Петербург // Агрометеорология XXI века, ч. 2: материалы Международной научной конференции, посвященной 100-летию Ю. И. Чиркова, Москва: Издательство РГАУ – МСХА, 2019. С. 205-210.
 7. Справочник по климату СССР «Облачность и атмосферные явления». Л.: Гидрометеоздат. 1968. Вып. 12. Часть V. 248 с.
 8. Хромов С. П. Метеорология и климатология. Л.: Гидрометеоздат. 1983. 456 с.
 9. Шерстюков Б. Г. Региональные и сезонные закономерности изменений современного климата – Обнинск ГУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2008. – 247 с.
 10. Intergovernmental Panel on Climate Change, Climate change 2013: The physical science basis. Cambridge Cambridge University Press 1535
 11. S V Morozova, E A Polyanskaya, N K Kononova, N P Molchanova and A P Solodovnikov Peculiarities of the global climate tendencies in the south-east Russian plains // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Volume 381. 2019. <https://iopscience.iop.org/issue/1755-1315/381/1>
 12. Morozova SV et al. Variability of the circulation processes in the Lower Volga Region on the background of global climate trends // IOP Conference Series: Earth and Environmental. 2018. Volume 107. 2018. P.1-8.