

А.Н. Петрова, А.С. Громов
СВФУ им. М.К. Аммосова, г. Якутск, Россия

КЛИМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕПЛОГО ПЕРИОДА 2021 ГОДА НА ТЕРРИТОРИИ ХАНГАЛАССКОГО УЛУСА РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

Аннотация. Хангаласский улус Республики Саха (Якутия) расположен в зоне резко-континентального климата, с очень холодной продолжительной зимой, относительно жарким коротким летом, коротким межсезоньем и с большими годовыми амплитудами температур. Изменения климата в Якутии проявляются в первую очередь значительным повышением зимних температур, участвовавшими случаями атмосферных засух летом, сдвигом начала и окончания переходных сезонов и изменением количества и режима выпадения осадков во все сезоны. Все эти процессы зависят от режима атмосферной циркуляции. Глобальные изменения, произошедшие в климатической системе, привели к тому, что географическое положение полярного фронта сместилось к северу. Это вызвало увеличение числа случаев выхода на территорию Якутии южных циклонов зимой, а в теплый период смещение положения весенних и летних антициклонов. Зимой циклоны приносят более теплый и влажный воздух, вследствие чего наблюдается повышение температуры. Весной и летом антициклональная погода может стать причиной атмосферных засух, и как следствие, лесных пожаров. В летний сезон 2021 года сильный дефицит осадков в сочетании с экстремальными температурными аномалиями стал причиной формирования атмосферных засух в июле и в августе в ряде областей Дальнего Востока, особенно этот процесс был выражен в Якутии. Летом 2021 года на территории Якутии было отмечено экстремально большое количество лесных пожаров, которые охватили большие площади тайги. Авторами была проанализирована среднесуточная температура за июнь-август, рассмотрены синоптические условия, которые сформировали атмосферную засуху. Для анализа температуры использованы данные метеостанции Исит, расположенной у южной оконечности национального парка «Ленские Столбы». Один из пожаров, охвативших большую площадь и угрожавших населенному пункту Кытыл-Дьура, действовал в 40-50 км от метеостанции.

Ключевые слова: резко-континентальный климат, теплое полугодие, суточный ход температуры, синоптические условия, типовая синоптическая ситуация, летний антициклон, изменчивость климата, атмосферная засуха, лесные пожары, пожароопасность.

A.N. Petrova, A.S. Gromov
M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russia

CLIMATIC FEATURES OF THE WARM PERIOD OF 2021 ON THE TERRITORY OF KHANGALASSKY DISTRICT, SAKHA REPUBLIC (YAKUTIA)

Abstract. Khangalassky District of the Sakha Republic (Yakutia) is located in a continental climate zone with very cold long winters, hot short summers, short spring and autumn and large annual temperature amplitudes. Climate changes in Yakutia are manifested, first of all, in significantly increased winter temperatures, frequent cases of atmospheric droughts in summer, changes in the beginning of spring and autumn, changes in the amount and mode of precipitation in all seasons. Global changes in the climate system have led to the fact that the geographical position of the polar front has shifted to the north. The number of cases of southern cyclones entering the territory of Yakutia in winter has increased. In winter, cyclones bring warmer and wetter air, resulting in increased temperatures and precipitation. During the warm period, the position of spring and summer anticyclones changes. In spring and summer, anticyclonic weather can cause atmospheric droughts and, as a result, forest fires. In the summer season of 2021, an acute shortage of precipitation combined with extreme temperature anomalies

ПЕТРОВА Александра Николаевна – ст. преп. Эколого-географического отделения Института естественных наук СВФУ им. М.К. Аммосова. E-mail: al9@mail.ru

PETROVA Aleksandra Nikolaevna – Senior Lecturer, Ecological and Geographical Department, Institute of Natural Sciences, M. K. Ammosov North-Eastern Federal University. E-mail: al9@mail.ru

ГРОМОВ Александр Серафимович – студент Эколого-географического отделения Института естественных наук СВФУ им. М.К. Аммосова. E-mail: ammagrom11@gmail.com

GROMOV Aleksandr Serafimovich – student, Ecological and Geographical Department, Institute of Natural Sciences, M. K. Ammosov North-Eastern Federal University. E-mail: ammagrom11@gmail.com

caused the formation of atmospheric droughts in July and August in the Far Eastern Federal District, especially in Yakutia. In the summer of 2021, an extremely large number of forest fires was noted in Yakutia. The fires have engulfed large areas of the taiga. The authors analyzed the average daily temperature of June-August, took into account the synoptic conditions that caused atmospheric drought. The data from the Isit weather station located at the southern tip of the Lena Pillars National Park were used for the analysis. One of the fires, which covered a significant area and threatened the village of Kytlyl-Dura, operated 40-50 km of the weather station.

Keywords: continental climate, warm half-year, daily course of temperature, synoptic conditions, typical synoptic situation, summer anticyclone, climate variability, atmospheric drought, forest fires, fire hazard.

Введение

Характеристика района исследований: Хангаласский улус (район) расположен в центральной части Республики Саха (Якутия), в среднем течении реки Лена, в северной части Приленского плато. Абсолютные высоты достигают на левобережье 400 м, на правобережье 500 м. Большинство населенных пунктов расположены в обширной долине р. Лена – низменной местности с высотой до 100 м над уровнем моря. Практически все правобережье занимает Национальный парк «Ленские столбы», включенный в список Всемирного наследия ЮНЕСКО как выдающийся палеонтологический и геологический памятник кембрийского периода. На территории парка находят ископаемые свидетельства кислородной революции, изменившей атмосферу Земли и приведшей в конечном итоге к формированию современного климата планеты. С точки зрения геоморфологии, скальный комплекс Ленские Столбы представляет результат воздействия на осадочные горные породы резко-континентального климата со значительными годовыми и суточными амплитудами температур и связанного с этим морозного выветривания [1].

На территории улуса имеется множество водных объектов, главными из которых являются реки Лена, Буотама и Синяя. Лена, одна из крупнейших рек мира, пересекает улус с юго-запада на северо-восток на протяжении 290 км, образуя в своей пойме многочисленные острова. Острова на реке образуются в результате намыва речного песка, на них впоследствии закрепляется травянистая и древесная растительность. Чаще всего острова покрыты ивами, но на старых больших островах имеются и лесные массивы из березы, ели и лиственницы. Регулярно река меняет ландшафт, изменяя конфигурацию берегов и намывая новые острова – песчаные косы, которые со временем могут увеличиваться в размерах или исчезнуть под действием сильного течения. Самый крупный остров – Тойон Арыы. Самые крупные из притоков Лены на территории улуса – р. Синяя и р. Буотама образуют живописные долины с крутыми отвесными берегами, изобилующими причудливыми скалами-столбами и являются популярными среди туристов местами отдыха. На исследуемой территории имеется множество озер в таежной зоне и в пойме реки Лена. В долинах рек Лена, Буотама и Синяя много пойменных озер-старич. На более возвышенных местах, среди тайги, озера в основном термокарстового происхождения. Но на территории природного парка встречаются также озера карстового происхождения. Самое известное из карстовых озер Хангаласского улуса – это загадочное озеро Борулаах, часть которого то исчезает, то вновь наполняется водой. В зимнее время вода из озера практически исчезает, оставляя на дне груды льда, а летом озеро, по свидетельству очевидцев, издает свистящие звуки. Мощность многолетнемерзлых пород на территории улуса колеблется от 100-200 м в долинах рек до 400-700 м на приводораздельных поверхностях плато. На правом берегу, на территории парка «Ленские Столбы» есть два участка криопустыни: тукулан Саамыс-Кумага, находящийся ниже впадения ручья Дириг-Юрях и тукулан Кыһыл Элэһин, расположенный южнее устья р. Буотама [2].

Общая характеристика климата

Территория Хангаласского улуса находится в зоне резко-континентального климата, с очень холодной продолжительной зимой, относительно жарким коротким летом, коротким межсезоньем и с самыми большими в мире годовыми амплитудами температур. С ноября по март вся Центральная Якутия находится под влиянием Азиатского антициклона. В это время здесь устанавливается антициклональный тип погоды, для которого характерно малое количество или отсутствие облачности, штиль или слабые ветра. При таких атмосферных условиях происходит длительное радиационное выхолаживание, формируются мощные и продолжительные приземные инверсии, которые на высоте 1,5-2,0 км смыкаются с инверсией сжатия. Все это в совокуп-

ности способствует установлению здесь зимой чрезвычайно суровой погоды с очень низкими температурами в приземном слое [3].

С марта область повышенного давления начинает разрушаться, и антициклональный тип погоды сменяется циклоническим. Принося с собой череду атмосферных фронтов, сопровождающуюся выпадением осадков, резкой сменой направления и скорости ветра, циклоны начинают разрушать снежный и ледовый покров. Снежный покров сходит в начале мая, ледоход на реках начинается во второй декаде мая.

Теплый период характеризуется быстрым ростом средних суточных температур весной и столь же быстрым их падением осенью. Летом над территорией устанавливается преимущественно циклонический тип погоды. Циклоны, продвигающиеся в основном с запада и северо-запада, реже с юго-востока, приносят на территорию основную массу осадков. Однако нередко территория оказывается под влиянием области высокого давления, и тогда в условиях ясного неба и малоподвижного воздуха формируется жаркая сухая погода. Практически ежегодно такие периоды служат началом продолжительных лесных пожаров, охватывающих большие площади тайги. Лесные пожары являются одной из главных проблем как национального парка «Ленские Столбы», так и муниципальных образований Хангаласского улуса. Первые осенние заморозки в земледельческой части улуса (в долине Лены) наступают в последней декаде августа, но в последние десятилетия их сроки сместились на начало сентября. В среднем продолжительность безморозного периода достигает 90 дней, на юге более 100 дней, что позволяет успешно выращивать здесь зерновые, корнеплоды и овощи [3].

Материалы и методы исследования

В Хангаласском улусе в настоящее время работают: агрометеорологическая станция Покровск (с декабря 1930 г. по настоящее время), реперная метеостанция 2 разряда Исить (с сентября 1932 г. по настоящее время) и метеопост Бролог. Метеостанция Бролог с 1948 по 1988 год работала по программе М-II, затем была переведена в метеопост. В с. Синск работала метеостанция Синское (период работы 1951-1988 гг.) [4].

Для анализа особенностей термического режима лета 2021 года были использованы метеорологические ряды суточного разрешения метеостанции Исить из базы данных АИСОРИ ВНИИГМИ-МЦД [5], научно-прикладной справочник «Климат России» [6] и данные сайта rogodaklimat.ru [7]. Рассчитаны среднесуточные температуры с 1 июня по 31 августа за базовый период 1961-1990 гг., построены сравнительные графики среднесуточной температуры за базовый период и за 2021 год.

Согласно предварительному Докладу ВМО о состоянии глобального климата в 2021 году, подготовленному при участии национальных метеорологических и гидрологических служб и научных экспертов, за период январь-август 2021 года тенденция к повышению глобальной температуры сохраняется. Зимой 2020-2021 года сказывался охлаждающий эффект явления Ля-Нинья, благодаря чему 2021 не станет самым теплым за историю наблюдений [8].

По данным ФГБУ «Институт Глобального Климата и Экологии», для России в целом средняя сезонная (июнь-август) аномалия температуры приземного воздуха составила $+2.00^{\circ}\text{C}$ (при величине стандартного отклонения 0.33°C) – максимальная величина в ряду с 1886 года. Констатируется, что увеличение летних температур в среднем по территории России происходит в 1.29 раза быстрее, чем в целом по Северному полушарию. Сезонная аномалия температуры для Азиатской части России составила 1.66°C . Изотерма 15°C на территориях от 100° в.д. до 140° в.д. смещена примерно на 5° к северу. Изотермы 5°C и 10°C смещены на север на 2° широты. Сильный дефицит осадков в сочетании с экстремальными температурными аномалиями стал причиной формирования атмосферных засух в июле и в августе в ряде областей ДФО, особенно этот процесс был выражен в Якутии. [9]

Предпосылки пожароопасной ситуации лета 2021 года начали складываться еще весной, когда в середине апреля установилась теплая безоблачная погода, в таких условиях снежный покров начал быстро терять запасы влаги, не успев растаять. Таким образом, в результате снеготаяния почва получила меньше влаги. Первая декада мая на большей части Якутии была теплая и сухая благодаря поступлению теплых воздушных масс с юга, средняя температура воздуха выше нормы на $2-5^{\circ}\text{C}$. Во второй и третьей декадах мая отмечались резкие колебания

температуры воздуха от суток к суткам на 10-17°. С середины мая в центральных районах грозы с порывистым ветром до 15 м/с. В таких условиях уже к концу мая сформировался высокий IV класс пожароопасности леса. Далее тенденция сохранялась, в первой декаде июня температура воздуха в центральных районах была выше нормы на 2 и более градусов [10].

Синоптическая ситуация, сложившаяся весной, сохранялась и в дальнейшем. Жаркая и сухая погода привела к тому, что уже в июне во многих районах начались лесные пожары. Температура в июне по данным станции Исит была выше нормы на 3,3°C. В июле разница с многолетним показателем снизилась, составив 2,4°C, в августе снова увеличилась до 3,2°C (рис. 1).

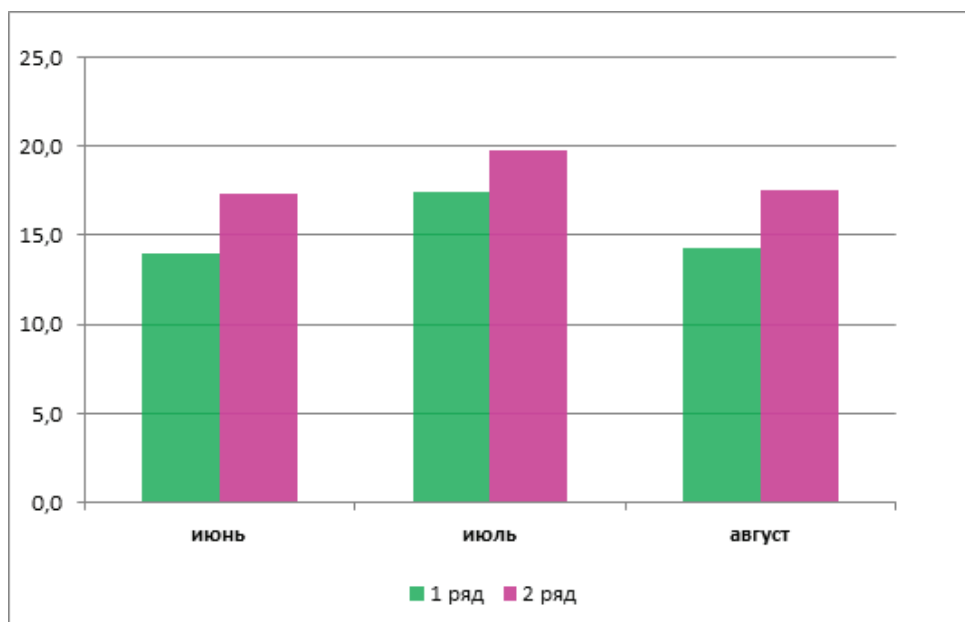


Рисунок 1 – Среднемесячная температура воздуха, Исит. 1 ряд – базовый период (1961-1990 гг.), 2 ряд – 2021 г.

Сравнительный график среднесуточной температуры воздуха позволяет взглянуть на ситуацию подробнее. Так, в первую декаду июня разность температуры 2021 года и базового периода достигала 6-10°C. В начале второй декады циклон принес некоторое понижение температуры

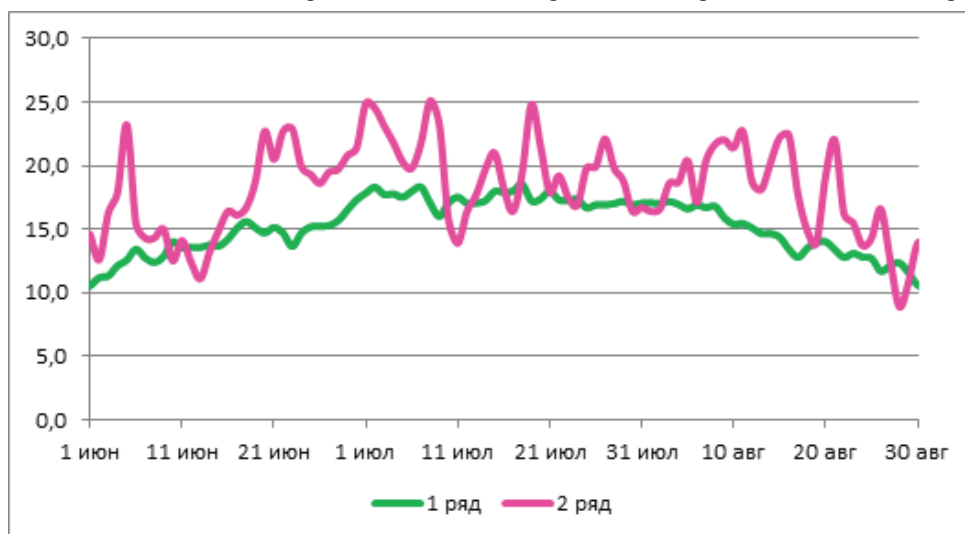


Рисунок 2 – Сравнительный график среднесуточной температуры воздуха за июнь – август. 1 ряд – базовый период (1961-1990 гг.), 2 ряд – 2021 г.

и незначительные осадки, но с середины месяца центральные районы Якутии вновь оказались под влиянием антициклона. Температура снова была выше средних многолетних значений на 6–9°C. К этому времени пожары охватили уже значительные площади в бассейне Вилюя, в Горном и Хангаласском улусах. Дым от лесных пожаров закрыл небо плотной пеленой, что уменьшило поступление солнечной энергии. Этим объясняется некоторое понижение температуры воздуха в июле и начале августа. Со второй декады августа, когда площадь лесных пожаров начала уменьшаться, небо очистилось от дыма, и разница температуры по сравнению со средними многолетними значениями вновь начала расти. Только в конце августа температура приблизилась к фоновым значениям.

Экстремальные погодные условия – высокая температура воздуха, малое количество осадков, низкая влажность воздуха, сохранявшиеся длительное время на территории центральной Якутии, привели к формированию атмосферной засухи и установлению высокого класса пожароопасности. Пожары в лесах республики начались уже в мае, к середине июня огнем были заняты значительные площади в разных районах. Далее пожары распространялись по площади, росло количество точек возгорания. По данным Федерального агентства лесного хозяйства (ФБУ «Авиалесоохрана») количество лесных пожаров, возникших на территории Республики Саха (Якутия) в зонах наземного обнаружения и тушения и лесоавиационных работ за период с января по август 2021 года составило 1540, а площадь, пройденная огнем – 8416814,36 га. Из них большинство пришлось на летний период июнь–август – 1433 пожара общей площадью 8 394 636,16 га [11].

Непосредственно по районам данные о пожарах можно найти на онлайн-платформе Global Forest Watch (GFW), предоставляющей доступ к информации по мониторингу лесов по всей Земле. По этим данным, в Хангаласском улусе в период с 1 июня по 31 августа 2021 года поступило 1530 предупреждений о возгорании VIIRS (Visible Infrared Imaging Radiometer Suite), учитывая только предупреждения с высокой степенью достоверности. Отмечается, что это необычно много по сравнению с предыдущими годами, начиная с 2012 года [12].

Заключение

В результате выполнения научно-исследовательской работы были выявлены причины, послужившие причиной экстремальных лесных пожаров в теплый период 2021 года на территории Хангаласского улуса РС (Я). Вследствие установления устойчивой антициклонической погоды, для которой характерны ясная или малооблачная погода, штиль или малые скорости ветра, и как следствие, высокая температура и низкая влажность воздуха, малое количество осадков, на исследуемой территории сформировалась сильная атмосферная засуха. По данным Института Глобального Климата и Экологии, в летний сезон 2021 года изотерма 15°C сместилась на север на территории Якутии примерно на 5° к северу. Атмосферная засуха способствовала установлению высокого класса пожароопасности, который сохранялся с конца мая до второй половины августа. Лесными пожарами были охвачены значительные площади, некоторые из которых угрожали населенным пунктам Хангаласского улуса – Кытыл-Дьура, Синск, Едйя. Температура воздуха была выше нормы в июне на 3,3°C, в июле на 2,4°C, в августе на 3,2°C. Некоторое уменьшение разницы со среднемноголетними значениями в июле объясняется тем, что дым от лесных пожаров закрыл небо плотной пеленой, что уменьшило поступление солнечной энергии.

Литература

1. Фонд «Охрана природного наследия» // (режим доступа: <http://www.nhpfund.ru/nominations/lena-pillars.html>) дата обращения: 09.09.2021.
2. Атлас сельского хозяйства Якутской АССР. – М.: ГУГК, 1989. – 115 с.
3. Агроклиматические ресурсы Якутской АССР / отв. ред. А.К. Мозолева. – Л.: Гидрометеоздат, 1973. – 110 с.
4. История и физико-географическое описание метеорологических станций и постов. Справочник по климату СССР, вып. 24, Якутская АССР / под ред. С.А. Изюменко. – Якутск, 1972. – 447 с.

5. Специализированные массивы данных для климатических исследований ВНГИИГМИ-МЦД // (режим доступа: <http://aisori.meteo.ru/ClimateR>) дата обращения: 01.12.2021.
6. Научно-прикладной справочник «Климат России» // (режим доступа: <http://aisori.meteo.ru/ClspR>) дата обращения: 01.12.2021.
7. Веб-портал Погода и климат // (режим доступа: <http://www.pogodaiklimat.ru/>) дата обращения: 01.12.2021.
8. State of the Global Climate 2021: WMO Provisional report. WMO, 2021 // (режим доступа: <https://library.wmo.int/>) дата обращения: 17.11.2021.
9. Обзор состояния и тенденций изменения климата России // (режим доступа: <http://meteorf.ru/>) дата обращения: 10.11.2021.
10. Сайт ФГБУ «Якутское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» // (режим доступа: <http://ugms14.ru/>) дата обращения: 08.08.2021.
11. Сайт ФБУ «Авиалесоохрана» Федерального агентства лесного хозяйства // (режим доступа: <https://aviales.ru/>) дата обращения: 10.11.2021.
12. Forest Monitoring Designed for Action // (режим доступа: <https://www.globalforestwatch.org/>) дата обращения: 02.12.2021.

References

1. Fond “Ohrana prirodnogo nasledija” // (rezhim dostupa: <http://www.nhpfund.ru/nominations/lena-pillars.html>) data obrashhenija: 09.09.2021.
2. Atlas sel'skogo hozjajstva Jakutskoj ASSR. – M.: GUGK, 1989. – 115 s.
3. Agroklimaticheskie resursy Jakutskoj ASSR / otv. red. A.K. Mozolevskaja. – L.: Gidrometeoizdat, 1973. – 110 s.
4. Istorija i fiziko-geograficheskoe opisanie meteorologicheskikh stancij i postov. Spravochnik po klimatu SSSR, vyp. 24, Jakutskaja ASSR / pod red. S.A. Izjumenko. – Jakutsk, 1972. – 447 s.
5. Specializirovannye massivy dannyh dlja klimaticheskikh issledovanij VNGIIGMI-MCD // (rezhim dostupa: <http://aisori.meteo.ru/ClimateR>) data obrashhenija: 01.12.2021.
6. Nauchno-prikladnoj spravochnik «Klimat Rossii» // (rezhim dostupa: <http://aisori.meteo.ru/ClspR>) data obrashhenija: 01.12.2021.
7. Veb-portal Pogoda i klimat // (rezhim dostupa: <http://www.pogodaiklimat.ru/>) data obrashhenija: 01.12.2021.
8. State of the Global Climate 2021: WMO Provisional report. WMO, 2021 // (rezhim dostupa: <https://library.wmo.int/>) data obrashhenija: 17.11.2021.
9. Obzor sostojanija i tendencij izmenenija klimata Rossii // (rezhim dostupa: <http://meteorf.ru/>) data obrashhenija: 10.11.2021.
10. Sajt FGBU «Jakutskoe upravlenie po gidrometeorologii i monitoringu okruzhajushhej sredy» // (rezhim dostupa: <http://ugms14.ru/>) data obrashhenija: 08.08.2021.
11. Sajt FBU «Avialesoohrana» Federal'nogo agentstva lesnogo hozjajstva // (rezhim dostupa: <https://aviales.ru/>) data obrashhenija: 10.11.2021.
12. Forest Monitoring Designed for Action // (rezhim dostupa: <https://www.globalforestwatch.org/>) data obrashhenija: 02.12.2021.