

Пресс-релиз:

Процесс похолодания в Арктике очевидно прекратился

- новые данные указывают на быстрое повышение температуры в самом холодном регионе европейского материка.

Москва/ Штутгарт/ Галле (Заале). За последнее столетие некоторые части Арктики значительно охладилась. Однако с 1990 г. температура и там сильно повышается. Такой вывод можно сделать на основании реконструкции летних температур за последние 400 лет, сделанной на основании анализа годовичных колец деревьев растущих в регионах, расположенных за Полярным кругом. С этой целью немецкие и российские ученые проанализировали рост деревьев на российском Кольском полуострове и сопоставили эти данные с результатами трех аналогичных исследований, проведенных в других областях Арктики. Реконструированная летняя температура в центре Кольского полуострова изменялась в июле и августе в диапазоне от 10,4°C (1709 г.) до 14,7°C (1957 г.) при среднем значении 12,2°C за последние 400 лет. После этого, начиная с 1990 г., последняя фаза похолодания сменяется устойчивой тенденцией к потеплению. „Полученные данные говорят о сильном влиянии солнечной активности на изменение летних температур, которое, начиная с 1990 г., перекрывается другими факторами“, пишут ученые Московского института географии, Университета Хохенхайм и Центра исследований окружающей среды им. Гельмгольца (UFZ) в специализированном научном журнале *Arctic, Antarctic and Alpine Research* (Арктические, антарктические и альпийские исследования).

Были изучены образцы 69 сосен (*Pinus sylvestris*) из района Хибинского Горного Массива, расположенного на Кольском полуострове недалеко от границы с Финляндией между Полярным кругом и Мурманском. Регион, в котором проводились исследования, расположен в переходной зоне между Скандинавией, характеризующейся воздействием на нее Гольфстрима или, соотв., Северно-Атлантического течения, и континентальными областями Евразии. Регион исследований расположен в переходной зоне между Скандинавией, находящегося под воздействием Гольфстрима или, соотв.,

Северно-Атлантического течения, и континентальными областями Евразии. Такое пограничное географическое положение делает его особенно интересным для изучения динамики климата.

Климат Кольского полуострова умеренно-холодный с длительной сравнительно мягкой зимой и холодным влажным летом. Температура в этой части Арктики колеблется в среднем от -12°C в январе до $+13^{\circ}\text{C}$ в июле, продолжительность вегетационного периода меняется всего лишь от 60 до 80 дней. Растительный состав этих северных окраин тайги характеризуется преобладанием ели, сосны и березы. Образцы брались в трех местах в районе Хибинских гор вблизи сегодняшней границы леса на высоте между 250 и 450 м над уровнем моря. Географическая граница леса проходит приблизительно 100 км. дальше к северу. Ранее Татьяна Бёттгер (UFZ) и сотрудникам удалось показать, что в период от 7000 до 3500 лет тому назад сосновые леса на Кольском полуострове росли как минимум 50 километров севернее по сравнению с их современной северной границей. Но в настоящем исследовании ученые использовали деревья с высотной границы леса в северном районе, т. к. именно они особенно чувствительно реагируют на колебания температуры и могут дать особенно важную информацию. Это продемонстрировали исследователи из США в ноябрьском (2009) выпуске научного журнала PNAS, где они на примере долгоживущего вида сосны из Калифорнии и Невады доказали, что эти деревья за последние 50 лет всего прошедшего 3500 летнего периода отличались в результате повышения температуры особенно интенсивным ростом. Измерения ширины отдельных годовых колец были выполнены в дендрохронологической лаборатории Университета Хохенхайм в Штутгарте. Калибровка полученных дендрохронологических и имеющихся за последние 127 лет инструментальных метеорологических данных и последующая интерпретация результатов проводилась совместно с учеными из Института Географии Российской академии наук в Москве и Центра исследований окружающей среды им. Гельмгольца (UFZ, Германия) в Галле. „Прирост годовых колец, помимо температуры, сильно зависит, и от таких неклиматических факторов как свет, питательные вещества, снабжение водой и конкуренция с другими деревьями. Поэтому, чтобы получить как можно более четкий чисто-климатический сигнал, решающее значение имеет аккуратная изоляция всех этих влияний“, поясняет Юрий Кононов из Российской академии наук в Москве.

Полученные для Кольского полуострова реконструкции летней температуры ученые сопоставили с результатами аналогичных исследований годичных колец деревьев, опубликованных в 2002 г. в научном журнале *Holocene* (Голоцен), для шведской Лапландии, а также для полуостровов Ямал и Таймыр на территории Сибири в России. Реконструированные значения летней температуры последних четырех столетий в Лапландии, на Кольском и на Таймырском полуостровах схожи в том плане, что все эти три серии данных отмечают температурный максимум в середине 20-го века и последующее охлаждение на один - два градуса. Только ход температуры на полуострове Ямал показывает максимум лишь около 1990 г. Для Кольского полуострова следует отметить то, что наивысшие значения летняя температура имела в периоды около 1935 и 1955 гг. и что к 1990 г. температура опустилась до уровня 1870 г., который соответствует ее уровню к началу промышленной эпохи. Начиная с 1990 г. температура стала заметно повышаться. Реконструированные температурные минимумы очень хорошо совпадают с периодами низкой солнечной активности, что позволило предположить, что существенное влияние на колебания летней температуры в Арктике имеет солнечная активность. Однако, эта взаимосвязь явно прослеживается лишь до 1970 г., после чего начинает преобладать влияние на температуру других, возможно региональных, причин. „С уверенностью можно отметить лишь следующее: после окончания Малого ледникового периода, прибл. 250 лет тому назад, эта часть Арктики нагревалась, затем - с середины прошлого века - охлаждалась, а с 1990 г. повышение температуры наблюдается снова“, объясняет палеоклиматолог д-р Татьяна Бёттгер (UFZ, Германия).

В сентябре 2009 международная группа исследователей представила в научном журнале *Science (Наука)* модельные расчеты, согласно которым за последние два тысячелетия и до начала индустриальной эпохи Арктика медленно (прибл. на $0,2^{\circ}\text{C}$ за тысячу лет) охлаждалась, что было вызвано медленным уменьшением солнечной инсоляции в летний период. Тем не менее, согласно Даррелл С. Кауфман и его коллегам, последнее десятилетие было самым теплым с начала летоисчисления, превысив прогноз на $1,4^{\circ}\text{C}$. Новые даты, представленные Кононовым, Фридрихом и Бёттгер, подтверждают гипотезу, согласно которой солнечная активность оказывала в прошлом существенное влияние на летнюю температуру в Арктике, которое, однако, в

последние десятилетия сильно уменьшилось.

Тило Арнольд

<http://www.ufz.de/index.php?de=640>

Своими исследованиями Центр вносит вклад в изучение последствий климатических изменений и разработку стратегий по адаптации. Более подробные сведения Вы получите из специального выпуска бюллетеня новостей Центра UFZ на тему „Климатические изменения“ в Интернете <http://www.ufz.de/index.php?de=10690> .

Публикация:

Yu. M. Kononov, M. Friedrich and T. Boettger (2009): Regional Summer Temperature Reconstruction in the Khibiny Low Mountains (Kola Peninsula, NW Russia) by Means of Tree-ring Width during the Last Four Centuries

http://instaar.colorado.edu/aaar/browse_abstracts/index.php

DOI: 10.1657/1938-4246-41.4.460

Дополнительная специальная информация:

д-р Татьяна Бёттгер (нем.+русск.+англ.)

Центр исследований окружающей среды им. Гельмгольца (UFZ)

Тел. 0345-558-5227

д-р Юрий М. Кононов (русск.+англ.)

Российская академия наук

Тел. 0345-558-5405

<http://igras.ru/>

дипл. агр.-биол. Михаэль Фридрих (нем.+англ.)

Университет Хохенхайм

Тел.: 0711 459-22196 oder -22188

<https://www.uni-hohenheim.de/1597.html?typo3state=persons&lsfid=1381>

и

д-р Штефан Вайзе (нем.+англ.)

Центр исследований окружающей среды им. Гельмгольца (UFZ)

Тел. 0345-558-5435

<http://www.ufz.de/index.php?de=4371>

или через

Тило Арнольда (пресс-бюро Центра UFZ)

Телефон: 0341-235-1635

E-mail: presse@ufz.de

Ссылки, указывающие на дополнительную информацию:

Развитие климата в пространственном и временном сопоставлении

(журнал Центра UFZ, 12-й выпуск, 2006 г.)

http://www.ufz.de/data/UFZ_XII_FT12_Klimaentwicklg4360.pdf

Исследования палеоклимата в Центре UFZ

<http://www.ufz.de/index.php?de=17015>

<http://www.ufz.de/index.php?de=1699>

Стремительный рост сосен:

<http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/0,1518,661726,00.html>

Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*):

<http://de.wikipedia.org/wiki/Waldkiefer>

Список справочной литературы:

Matthew W. Salzer, Malcolm K. Hughes, Andrew G. Bunn, and Kurt F. Kipfmüller (2009): Recent unprecedented tree-ring growth in bristlecone pine at the highest elevations and possible causes. *PNAS*

<http://www.pnas.org/content/early/2009/11/13/0903029106.full.pdf+html>

Kaufman, Darrell S. et al. (2009): Recent Warming Reverses Long-Term Arctic Cooling. *Science* 325, 1236

<http://www.sciencemag.org/cgi/content/short/325/5945/1236>

Boettger, T., Hiller, A., and Kremenetski, C. (2003): Mid-Holocene warming in north-west Kola Peninsula, Russia: northern pine limit movement and stable isotope evidence. *Holocene*, 13: 405–412.

<http://hol.sagepub.com/cgi/content/abstract/13/3/403>

Grudd, H., Briffa, K. R., Karlén, W., Bartholin, T.S., Jones, P.D. and Kromer, B., 2002: A 7400-year tree chronology in northern Swedish Lapland: natural climatic variability expressed on annual to millennial timescales. *Holocene*, 12: 657-666.

<http://hol.sagepub.com/cgi/content/abstract/12/6/657>

Hantemirov, R. M., and Shiyatov, S. G., 2002: A continuous multimillennial ring-width chronology in Yamal, northwestern Siberia. *Holocene*, 12: 717–726.

http://www.nosams.who.edu/PDFs/papers/Holocene_v12a.pdf

Naurzbaev, M. M., Vaganov, E. A., Sidorova, O. V., and Schweingruber, F. H., 2002: Summer temperatures in eastern Taimyr inferred from a 2427-year late-Holocene tree-ring chronology and earlier floating series. *Holocene*, 12: 727–736.

<http://hol.sagepub.com/cgi/content/abstract/12/6/727>

В Центре экологических исследований им. Гельмгольца (UFZ) ученые исследуют причины и последствия далеко идущих изменений в окружающей среде. Они занимаются водными ресурсами, биологическим разнообразием, последствиями климатических изменений, возможностями адаптации, экологическими и биотехнологиями, биоэнергетикой, поведением химических веществ в окружающей среде, их воздействием на здоровье, моделированием и научно-общественными вопросами. Их лейтмотив: наши исследования служат делу устойчивого использования природных ресурсов и помогают в долгосрочной перспективе обеспечить эти основы жизни под влиянием глобальных преобразований. В центре UFZ на объектах в Лейпциге, Галле и Магдебурге работают 900 сотрудников. Он финансируется из федерального бюджета, а также на средства федеральных земель Саксонии и Саксонии-Ангальт.

Общество им. Гельмгольца вносит вклад в решение важных и неотложных вопросов, перед которыми стоят общество, наука и экономика, за счет передовых научных достижений в шести областях исследований: энергетика, Земля и экология, здравоохранение, ключевые технологии, структура материи, транспорт и космос. Общество им. Гельмгольца со своим штатом, насчитывающим почти 28 тыс. сотрудниц и сотрудников в 16 научно-исследовательских центрах, и бюджетом в размере прибл. 2,8 миллиардов евро, является крупнейшей научной организацией Германии. Его работа продолжает традиции естествоиспытателя Германа фон Гельмгольца (1821-1894 гг).