

НОВЕЙШИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПАЛЕОКЛИМАТА УРАЛА ЗА ПОСЛЕДНЕЕ ТЫСЯЧЕЛЕНИЕ ПО ГЕОТЕРМИЧЕСКИМ ДАННЫМ

V.V. LITOVSKIY
NEW RESEARCH OF THE URALS PALEOCLIMATE FOR LAST MILLENIUM
DEDUCATED FROM GEOTHERMAL MEASUREMENTS

Институт экономики УрО РАН, 620014 г. Екатеринбург, ул. Московская, 29, e-mail: VLitovskiy@rambler.ru

Приводятся сведения об исследованиях палеоклимата на Урале за последнее тысячелетие по геотермическим данным. Приведены основные результаты таких исследований.

К л ю ч е в ы е с л о в а: палеоклимат; геотермические исследования; Урал.

К e y w o r d s: the paleoclimate; geothermal researches; the Urals.

Для оценки палеоклимата геотермические данные стали привлекаться с середины 1980-х гг. В частности, впервые попытку в деталях восстановить температурную историю земной поверхности на примере провинции Лимузин предприняли во Франции Г. Васье (G. Vasseur), П. Бернар (P. Bernard) и Ван де Меленбрук (H. Van de Meulenbrouck) [1. С.4; 5].

Следующей работой, опубликованной в 1986 г. в журнале «Science» и вызвавшей большой научный резонанс, стала работа Б.Маршала (B. Marshall) и А. Лоченбрука (A. Lachenbruch) [4]. В ней они проанализировали ряд термограмм, записанных в зоне вечной мерзлоты на Аляске и пришли к выводу о потеплении климата в течение последних 100 лет на 2 – 4 К. Ее-то и стали рассматривать как основополагающую для разработки геотермического метода реконструкции температурной истории земной поверхности.

В России палеоклиматическим анализом данных геотермии занялись в середине 1990-х гг., в том числе и на Урале – в Институте геофизики УрО РАН (Д.Ю. Демежко, Ю.В. Хачай, Д.В. Рывкин, В.А. Шапов) [1. С.5]. Для этого в 1995 г. д.г.-м.н. Дмитрием Юрьевичем Демежко были привлечены экспериментальные геотермические данные, накопленные в 1970 – 1980-х гг. Владиславом Анатольевичем Шаповым (Институт геофизики УрО РАН, а также сотрудниками Института геологии УНЦ РАН (г.Уфа) в рамках программы по изучению распределения плотности теплового потока на Урале. В результате были впервые выполнены чрезвычайно важные исследования по реконструкции палеоклимата Урала за последнее тысячелетие [1; 2. С.5].

Для реставрации были использованы высокоточные данные о современном температурном поле горных пород (погрешность не более 0.005 °С). Как показывают имеющиеся данные о вековых колебаниях внутриземной температуры, это поле хотя и не сохраняет в деталях информацию о краткосрочных или высокочастотных (суточных и иных) колебаниях температуры, тем не менее достаточно надежно хранит память о былых долговременных колебаниях температурного режима горных пород. Для выяснения специфики современного теплового поля горных пород Урала в означенный выше период было пробурено более 200 скважин преимущественно на восточном склоне Среднего и Южного Урала (глубиной не менее 700 м), находящихся в пределах 51 – 59° с.ш., 58 – 61° в.д., и решена краевая задача теплопроводности для однородной среды с соответствующими граничными условиями. Полученная таким образом температурная история поверхности (GSTH – ground surface temperature history) представлена на графике относительно средней за тысячелетие. Она обнаруживает наличие глобального климатического эпизода – так называемого малого ледникового периода. Этот период оставил наиболее заметный след в современном температурном поле Урала и сопровождался уменьшением температуры поверхности с середины XIV-го в. до середины XIX-го. Особенно заметным оно стало после 1400 г. и достигло минимума к 1720 г.

Последующее потепление привело к достижению минимальной температуры так называемого средневекового оптимума (X – XIII вв.), а затем к ее превышению с середины XIX столетия. В целом

такая тенденция имела место и в XX в., однако тогда на фоне несколько замедлившихся темпов потепления в конце 1960-х – начале 1970-х гг. был зафиксирован минимум и далее потепление с более резким темпом роста. Тем не менее, как показали расчеты, усредненные температуры средневекового оптимума и XX в. оказались примерно равными и превысили температуру минимума малого ледникового периода лишь на 1.24° при погрешности расчетов $\pm 0.12^{\circ}$.

Таким образом, как отмечается в [2. С.8], во время средневекового оптимума, проявившегося на Среднем и Южном Урале в X – XIII вв., средняя температура земной поверхности была не ниже, а по большей части выше температуры первых 60 лет XX в. После окончания малого ледникового периода температура поверхности в XIX в. увеличивалась со средней скоростью $0.8^{\circ}/100$ лет, но уже в первые 60 лет XX в. скорость потепления существенно упала (примерно до $0.4 - 0.5^{\circ}/100$ лет). И хотя согласно метеорологическим данным в последние два десятилетия она снова возросла, это не дает оснований полагать, что современное потепление выходит за пределы естественной климатической изменчивости. Дело в том, что частотный спектр естественных климатических колебаний имеет экспоненциальный характер: наибольшую амплитуду имеют годовые колебания, двадцатилетние – в 20 – 30 раз меньшую, а вековые колебания – еще в несколько раз более низкую амплитуду. С учетом этого уверенно утверждать, что современная мировая индустрия способна существенно влиять на климат Земли, будет возможно лишь в том случае, когда потепление теми же темпами продолжится еще несколько десятилетий.

С геофизических позиций данное явление, вероятно, обусловлено усилением меридиональных процессов циркуляции атмосферы во время малого ледникового периода [3. С.100].

Библиографический список

1. Демежко Д.Ю. Геотермический метод реконструкции палеоклимата (на примере Урала). Екатеринбург: УРО РАН, 2001. 144 с.
2. Демежко Д.Ю., Голованова Н.В. Интервальные оценки палеоклимата последнего тысячелетия по геотермическим данным // Уральский геофизический вестник. Екатеринбург: УРО РАН, 2002. №4. С. 4–9.
3. Наиболее существенные достижения Института геофизики с 1997 по 2002 г. // Там же. С. 97–102.
4. Lachenbruck A.H., Marchall B. V. Changing climate: Geothermal evidens from permafrost in the Alaskan Arctic // Science. 1986. Vol. 234. P. 689–696.
5. Vasseur G., Bernard P., Van de Meulenbrouck H. Holocene paleotemperatures deduced from geotermal measurements // Palaeogeogr., Palaeoclim., Palaeocol. 1983. Vol. 43. P. 237–259.

SUMMARY

Data on paleoclimate research on the Urals for the last millennium deduced from geothermal measurements are submitted. The basic results of such research are analyzed in a historical scientific context.