

## «Смещение» полюса глобального потепления климата с Арктики в Средиземноморье

Люшвин Петр Владимирович, кандидат географических наук, консультант  
ООО «Лико» (г. Москва)

Установлено, что величина современного потепления приземного воздуха максимальна в Арктике, где фрагментарно достигает  $4^{\circ}\text{C}$  (рис.1) [1,2]. Однако при этом умалчивается, что арктический прогрев характерен лишь при минимуме инсоляции, когда температура воздуха ниже  $-25^{\circ}\text{C}$  (рис.2) [3]. Происходит это из-за уменьшения толщины ледяного покрова — толстый многолетний и паковый лед «съедены» метанотрофными бактериями специализированными на использовании метана в качестве источника углерода и энергии на фоне вековой активизации сейсмической активности и соответствующей региональной сейсмодегазации метана (пористость льда способствует его инсоляционному таянию). На севере Тихого океана и у Антарктиды сейсмогенные явления не приводят к аналогичным откликам в атмосфере из-за массового отсутствия толстого многолетнего льда.

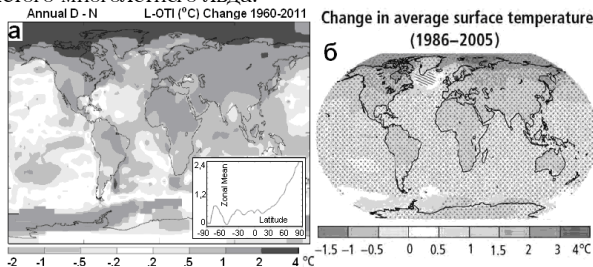


Рис. 1. Изменения приземной температуры за 1960-1960-2011 гг. (а) за 1986-2005 гг. (б)



Рис. 2. Величины коэффициентов линейных трендов среднемесячной температуры воздуха на арктических станциях (мыс Барроу, п. Тикси, Земля Франца Иосифа, архипелаг Шпицберген) и в целом в арктической атмосфере

В остальных местах Земли нет единой тенденции. Например, в восточной экваториальной части Тихого океана характерна 11 летняя цикличность с амплитудой до до  $3^{\circ}\text{C}$  (рис.3).

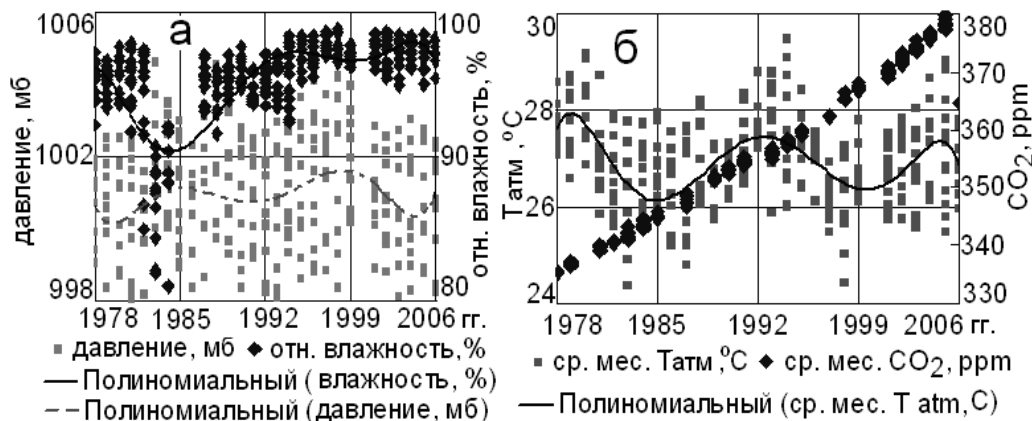


Рис. 3. Временной ход среднемесячных температур, относительной влажности и концентрации углекислого газа (а,б) и соответствующие тренды шестой степени

Прогрев в районе о-вов Мальта - Лампедуза в период с 1999 по 2013 гг. достиг  $\approx 2,5^{\circ}\text{C}$ . Произошло это на фоне роста давления на  $\approx 15\text{мб}$  и спада относительной влажности на  $\approx 6\%$  (рис.4). Максимальный прогрев приурочен ко второй половине лета — начале осени, когда температура выше  $20-25^{\circ}\text{C}$  и спада темпа прироста концентрации  $\text{CO}_2$  (рис.5) [4]. Сочетание этих явлений возможно частично обусловлено ростом числа летних региональных землетрясений - сейсмогенно-дегазационным взросом придонных биогенных веществ в фотический слой - вспышкой первич-

ной продуктивности, повышенным использованием углекислого газа из атмосферы, сокращением фотического слоя, и как следствие, повышенный инсоляционный прогрев. Величина коэффициента линейной корреляции между месячными временными трендами числа землетрясений и концентрации  $\text{CO}_2$  достигает  $\approx 0,77$ . Благодаря взмучиванию придонных илов, а также подъема вод

пикноклина происходит насыщение поверхностных вод и приподнятой атмосферы биогазом (рис.6) [5],

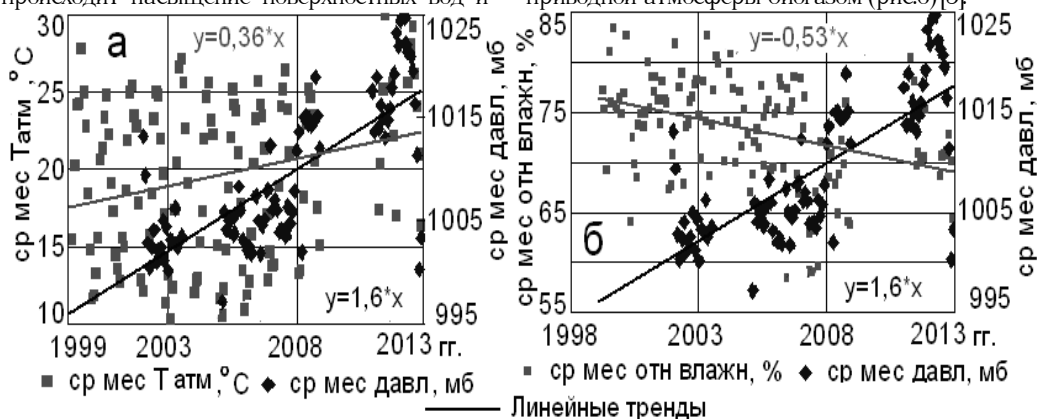


Рис. 4. Величины среднемесячных температур, относительной влажности и давления приземного воздуха в Мальтийско - Лампедузовском регионе

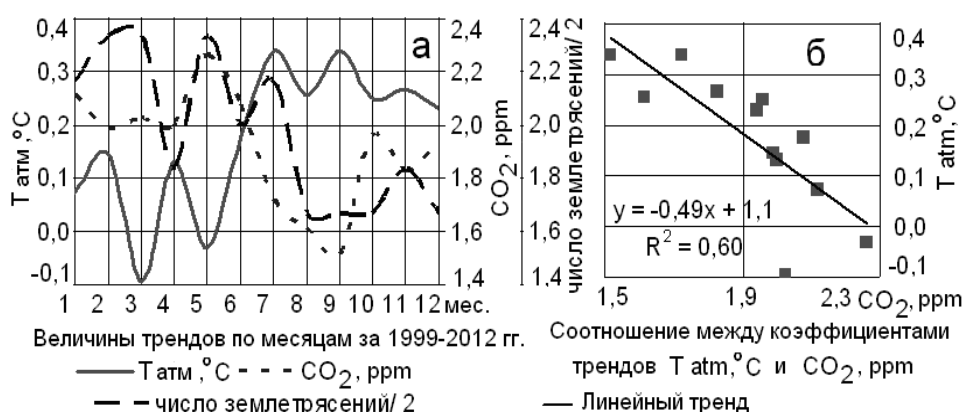


Рис. 5. Величины среднемесячных трендов температуры воздуха, концентрации углекислого газа, региональных землетрясений (а) и линейной корреляции между трендами температуры и CO<sub>2</sub>(б)

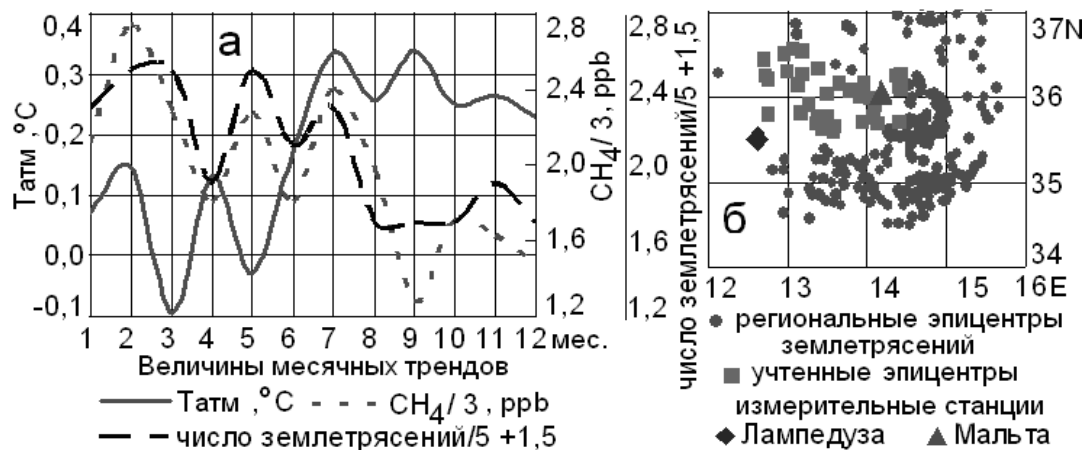


Рис. 6. Величины трендов среднемесячных температур, концентрации метана и числа землетрясений (а). Эпицентры землетрясений (б)

На юго-западе Германии (47.92N, 7.92E, 1205 м) величины трендов месячных потеплений в 3 раза ниже, чем в Средиземноморье (рис.7). К апрелю приурочен спад прироста концентрации углекислого газа. Связано это с более ранним наступлением весны, массовым фотосинтезом — использованием углекислого газа из атмосферы. В 70-80-х годах XX столетия среднесуточные температуры воздуха

устойчиво начинали превышать нулевые значения в конце апреля - начале мая, спустя 30 лет — на месяц раньше (рис.8). Преобладающее влияние на изменение температуры воздуха оказывает относительная влажность. Величина коэффициента линейной корреляции между этими параметрами атмосферы достигает -0,7.

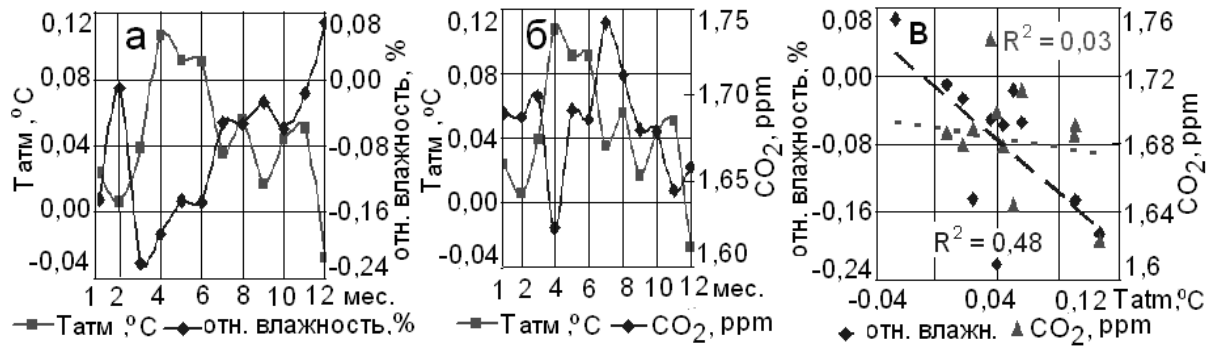


Рис. 7. Величины трендов среднемесячных температур, относительной влажности и концентрации углекислого газа (а,б) и соотношения между этими трендами (в)

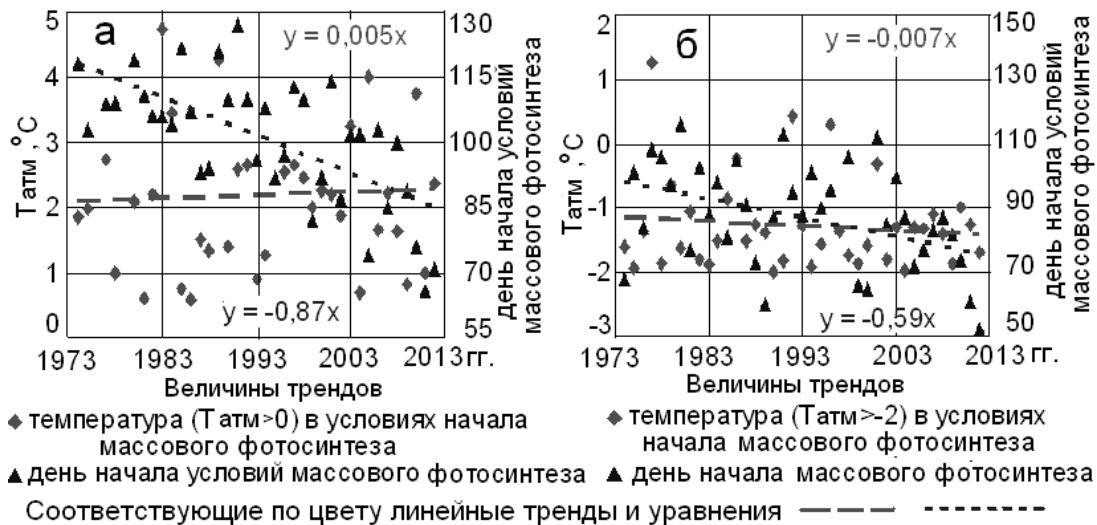


Рис. 8. Величины трендов среднемесячных температур, относительной влажности и концентрации углекислого газа (а,б) и соотношения между этими трендами (в)

Пересчет перечисленных величин изменений температуры воздуха с учетом их абсолютных значений (потенциальной энергии) в энергетическую светимость ( $M = \sigma \cdot T^4$  Вт/м<sup>2</sup>, где  $\sigma = 5,67/10^8$ ,  $T$  – температура в градусах Кельвина) и соотнесения соответствующими радиационными эквивалентами калории при +15°C, приводит к иной, энергетически определенной карте глобальных климатических изменений [6]. Прогрев на 1°C при -40°C (зимой в Арктике) соответствует приросту энергии на  $\approx 2,9$  Вт, при 0°C  $\approx 4,6$  Вт, в тропиках при 37°C  $\approx 6,8$  Вт, при 99°C  $\approx 11,7$  Вт. Таким образом, непостоянство ваттовой насыщенности калорий (температурной шкалы) приводит к парадоксу. Из того, что амплитуда зимних температур (30÷40°C), как правило, на 10-30% больше чем летом (хотя именно инсоляция обуславливает

рост температур от зимы к лету), может следовать вывод о том, что рост инсоляции уменьшает изменчивость температуры?! Сопоставление амплитуд в ваттах устраняет эту нелепость. Прирост инсоляции ведет к увеличению изменчивости энергии среды в ваттах. Этим же объясняется и бытовая нелепость - первая половина нагрева воды в кастрюле в шкале Цельсия явно короче второй, до закипания. Представление глобальных энергетических изменений, но пересчитанных к одной базовой величине, например, к +15°C показывает, что планетарная «печка» смещается с Арктики к Мальте (рис.9). Когда радиационную изменчивость пересчитывают из ваттов в температуры лишь на конечном этапе, нет и жутчайшего прогрева в 4°C, за 35 лет набегает максимум  $\approx 2$ К.

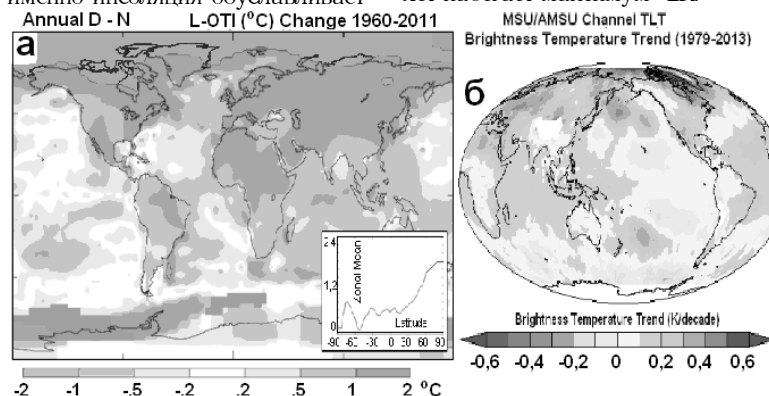


Рис. 9. Прирост температуры приземного воздуха, скорректированный к базовой температуре 15°C, на врезке широтный ход потепления (а). Изменение радиационной температуры в нижней стратосфере (MSU/AMSU) [7] (б)

### Выводы

Предлагается не останавливаться на констатации того, что внесистемная единица количества теплоты «калория», является по существу величиной непостоянной на протяжении термометрической шкалы и меняется с  $t^{\circ}$  ...» [8] и, что Международная организация законодательной метрологии относит калорию к таким единицам измерения, «которые должны быть изъяты из обращения как можно скорее там, где они используются в настоящее время, и которые не должны вводиться, если они не используются» [9]. Градиенты энергии, выраженные в калориях, эквивалентны градиентам в температурной шкале Цельсия. Исходя из этого, по крайней мере, в географии (и в быту), следует ввести «удобную» термометрическую шкалу. Дискретность во всем её диапазоне приравнять к нагреву 1 г воды на 1°C при 52°C, что соответствует изменению энергетической све-

тмости на 7,84 вт (в шкале Цельсия кал = 5,4 вт при 15°C). Нуль шкалы, исходя из «удобной привычки» приравнять 0°C, 100 к 100°C. Для обозначения градусов в этой этой шкале использовать символику «В» (Ватт) (рис.10). Суть смены дискретности термометрической шкалы в замене ориентации дискретности температуры на расширение жидкостей (воды, спирта, и т.п.) на связь с ваттами. В быту придется лишь наклеить на градусники мерную полоску, связывающую шкалы °C и В (как в городе СПб, где у новых названий улиц сохранены и старые). Иначе и далее об энергетических изменениях будем судить по «кривым» шкалам Цельсия, Фаренгейта, Реомюра, Ранкина и т.п.!

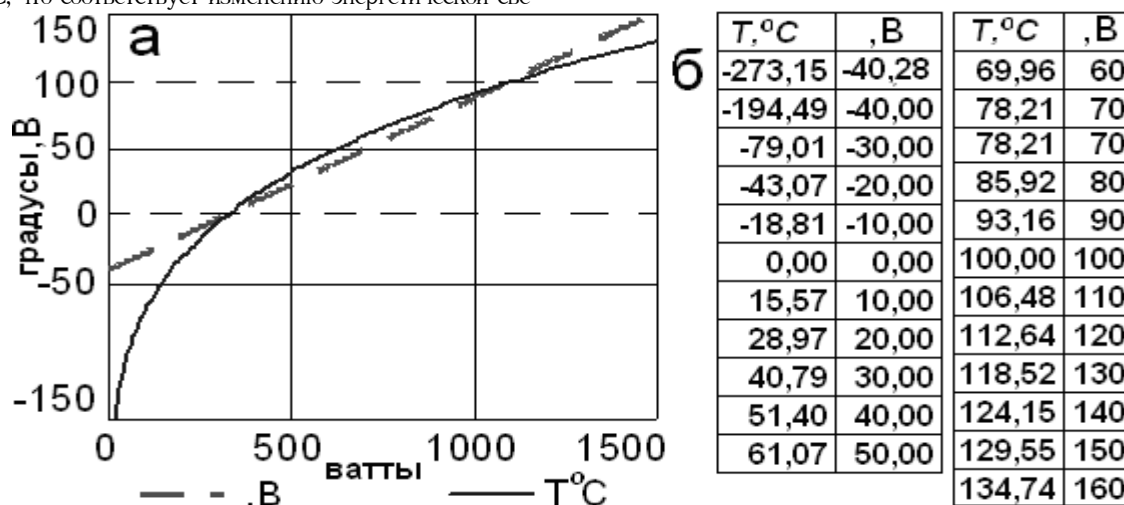


Рис. 10. Соотношение между температурными шкалами в °C, В и ваттами, а – в графическом виде, б – в табличном

### Литература:

- [http://nsidc.org/cryosphere/arctic-meteorology/climate\\_change.html](http://nsidc.org/cryosphere/arctic-meteorology/climate_change.html)
- Кокорин А. О. Изменение климата: Обзор пятого оценочного доклада МГЭИК. Физическая научная основа. Воздействие на природу и человека. Смягчение изменений климата // М.: WWF, 2014. 79 с. Режим доступа: [www.wwf.ru/data/climate/ipcc\\_review.pdf](http://www.wwf.ru/data/climate/ipcc_review.pdf)
- Люшвин П.В. Административные табу в географии от Аристотеля до крейсера «Аврора» // LAP LAMBERT Academic Publishin. 140 с.
- <http://gaw.kishou.go.jp/>
- <http://seismic.research.um.edu.mt/earthquakes>
- Ш. Перен де Бришамбо. Солнечное излучение и радиационный обмен в атмосфере // М.:«Мир», 1966. 319 с.
- [http://images.remss.com/msu/msu\\_data\\_monthly.html](http://images.remss.com/msu/msu_data_monthly.html)
- <http://dic.academic.ru/dic.nsf/railway/1104/%D0%9A%D0%90%D0%9B%D0%9E%D0%A0%D0%98%D0%AF> – Большая медицинская энциклопедия.
- <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F>