# Глобальное потепление

***О. В. ДМИТРИЕВ*** *– генеральный директор ООО «Русь-Турбо», info@RussTurbo.ru*
***В. Г. ОРЛИК*** *– к.т.н, ООО «Русь-Турбо», OrlikVG@mail.ru*

В статье рассмотрены меры по предотвращению негативных последствий глобального потепления климата, включая таяние вечной мерзлоты, засуху, смог, лесные пожары, обмеление рек и водохранилищ, снижение выработки и одновременный рост дневных пиков потребления электричества на кондиционирование.

**Ключевые слова:** климат, солнце, излучение, колебания, инсоляция, электроэнергия, выработка, потребление, маневренность, аккумулирование, углерод.

Глобальные изменения климата связаны с глубокими (периодичностью в несколько столетий и даже тысячелетий) колебаниями солнечной активности, определяющей степень инсоляции планеты. Наименьшие значения активности Солнца совпадали обычно с ледниковыми периодами на Земле, после которых с возрастанием инсоляции начинались потепления. Росла температура почвы, тропические леса теснили тайгу, таяли ледники, повышался уровень океана.

О масштабах былых потеплений в средних и северных широтах говорят обширные (от Кузбасса и Донбасса до Шпицбергена) залежи угля – окаменевшие пласты древних тропических лесов, чередующиеся со слоями «пустой» породы, осаждавшейся на океанское дно, которым те места бывали при периодических подъемах уровня мирового океана. Этим подтверждается цикличность глобальных изменений климата.

В человеческой памяти и библейский всемирный потоп, и легенда об ушедшей под воду Атлантиде.

В итоге потепления тысячелетней давности Гренландия недаром заслужила от доплывавших до нее викингов свое название «Зеленая страна». Подъем океанского уровня вынудил Нидерланды соорудить дамбы и каналы для защиты от затопления сельхозугодий и жилья. Были затоплены дворцы Венеции.

Процесс потепления ускоряется парниковым эффектом от некоторых атмосферных газов, например, $CH_4$, $CO_2$ и $H_2O$, снижающих теплоотдачу от Земли ввиду их непрозрачности для ее инфракрасного излучения. В 2022 году темп потепления воздуха из-за выбросов $CO_2$ от ТЭС и транспорта возрос на ~ 0,5°С и достиг 2°С [1]. Но и без выбросов $CO_2$ финал доиндустриального потепления был, судя по его итогам, достаточно катастрофичным, ибо определялся активностью Солнца. Наблюдаемое в последние столетия возрастание количества пятен на Солнце, пропорциональное его активности, продолжается. Поэтому дальнейшее потепление неизбежно и при нулевых выбросах.

Таким образом, пропагандируемая ГРИНПИС и поддерживаемая ООН [1] борьба с неизбежным продолжением потепления климата тщетна, а меры по снижению техногенного выделения $CO_2$ (тем более с улавливанием его «излишних» выбросов, превышающих квоты Киотского протокола) разорительны.

Заслуживают внимания лишь экологические предложения ГРИНПИС по защите среды обитания от вредных и токсичных отходов за счет снижения вблизи мегаполисов дыма, выбросов $CO_2$ и выхлопов ДВС, что достижимо, в частности, путем перехода на водородную энергетику и электротранспорт.

Но избежать потепления даже при «обнулении углеродного следа» не удастся. Поэтому бесполезно растрачиваемые на снижение парникового эффекта ресурсы в высшей степени потребуются на предстоящую (в связи с грядущим повышением уровня мирового океана) релокацию сконцентрированных на побережье промышленных, жилых и культурно-туристских кластеров, а также сосредоточенных на низменностях земледельческих и животноводческих сельхозугодий.

Срочного же решения требуют перечисленные ниже уже наступившие негативные, и даже катастрофические последствия потепления, наносящие ущерб флоре, фауне, сельскому хозяйству, транспорту, индустрии и энергетике.

**1. ЛЕСНЫЕ ПОЖАРЫ** в средних широтах (Калифорния, Пиренеи, Франция, а также Сибирь и другие места Евразии), угрожающие и сельским постройкам.

**Пожарные водоемы.** Деревянные постройки, удаленные от пожарных спецслужб, необходимо обеспечить водоемами и средствами пожаротушения. С помощью пленок пластика и фольги необходимо повысить герметичность чаш старых и вновь сооружаемых водоемов и снизить нагрев и испарение влаги с их поверхности.

**Лесопосадки.** Примыкающие к жилой инфраструктуре парки, лесополосы и рощи необходимо отделить бездерновыми просеками или короткострижеными газонами.

**Лесное хозяйство.** В инспектируемых лесах с плановыми лесозаготовками необходима прорубка просек, периодическая очистка от сухостоя, сушняка и мелколесья. Наряду с деловой древесиной необходимо обеспечить

вывоз этих отходов и лапника на последующую переработку в отопительные пелеты. В таких лесах рентабельно тушить возникающие все же пожары известными способами, включая авиацию.

**Тайга. Джунгли.** Тушение пожаров в «диких» лесах признано нерентабельным. Окупается их дистанционный мониторинг с последующим заболачиванием прилегающих торфяников зимним шпунтированием лесных ручьев и речек. Промерзшая до дна влага сохранится до лета, что уменьшит пожароопасность. Параллельно заболачиванию необходима очистка от обнаруженного сухостоя, сушняка и мелколесья с их транспортировкой на русла крупных рек для последующего сплава и упомянутой переработки по примеру Финляндии.

**2. ОБМЕЛЕНИЕ РЕК И ВОДОХРАНИЛИЩ** с небывалой жарой в северных широтах (до 42°С в Лондоне) привело к **падению выработки электроэнергии на ГЭС** и даже **на ТЭС и АЭС** из-за дефицита воды для охлаждения конденсаторов и атомных реакторов (Франция), но **одновременно** – к **повышению ее расхода** на кондиционирование и гидроаккумулирование. Стал несудоходным Рейн, питавший водой промышленность и сельское хозяйство Германии.

**Водоемы, водохранилища ГЭС, ТЭС, АЭС.** Контрмерами обмелению является зимнее намораживание больших объемов льда и задержание снега в окрестностях выше по течению путем отражательного и насыпного термостатирования (как в погребах и ледниках).

**3. ЧРЕЗМЕРНЫЙ ПРОГРЕВ МЕЛКОВОДНЫХ ПРИБРЕЖНЫХ ШЕЛЬФОВ** (юго-восток Индии, Китая, Японии, США) резко повысил муссонную активность атмосферы с усилением ураганов, тайфунов, торнадо и наводнений. Даже на Черном море наблюдались смерчи и наводнения (Крым, Кубань, Геленджик, Сочи).

**Ураганы и смерчи.** Идея Билла Гейтса охладить порождающий торнадо мелководный Мексиканский залив заманчива, но не нашла эффективного метода реализации. Результативными могут оказаться вихревые градирни, действующие по принципу Ранка-Хилша [2]. Образуемый входной закруткой теплого воздуха стационарный смерч над такой градирней уносит в атмосферу теплоту испарения верхнего, тоже закручиваемого слоя воды, которая охлаждается и в виде центральной воронки опускается ко дну залива. Эту холодную воду можно использовать не только для охлаждения мелководий, но и как цирковду в конденсаторах расположенных поблизости ТЭС (АЭС), что повысит КПД их ПТУ. Наличие на шельфе большого числа вихревых градирен, охлаждающих мелководья и отсасывающих теплый воздух, существенно воспрепятствует образованию разрушительных свободных прибрежных торнадо.

**Наводнения.** Для борьбы с наводнениями вблизи шельфовых мелководий необходимо выполнить следующие водозащитные и превентивные мероприятия: укрепить набережные рек в городах и поселках и дамбы вверх по течению; обеспечить работоспособность ливневой канализации вплоть до сооружения сливных водоводов под улицами, а при необходимости обводных речных русл с укрепленными берегами.

**4. ТАЯНИЕ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ** приводит к разрушению возведенных на ней жилых и производственных объектов и к заболачиванию тундры. Это вызывается теплопередачей от самих объектов и инсоляцией.

**Жилые и производственные объекты.** Для сохранения конструкций следует использовать отражательную и насыпную теплоизоляцию почвы от нагрева.

**Тундра.** Для предотвращения заболачивания тундры от таяния вечной мерзлоты при глобальном потеплении климата, что губит ягельники, травы и другую растительность, служащую кормовой базой животноводства, необходимо сохранить мерзлоту путем разрушения теплоизолирующего снежного покрова в периоды зимних морозов. Это уже веками выполняют вытаптывающие снег стада северных оленей и табуны мохнатых якутских лошадей, добывающих себе пищу. В древности сохранению вечной мерзлоты как источника корма помогали не так давно вымершие мамонты и другие шерстистые животные. В Канаде и на Чукотке по изложенному принципу уже создаются т.н. Плейстоценовые парки, использующие глобальное потепление климата для расширения приполярной зоны продуктивного животноводства [3].

**5. ТЛЕНИЕ ТОРФЯНИКОВ** в средних широтах возникает не только от небывалой жары, сопровождающей глобальное потепление, но имеет и вполне антропогенное происхождение. В частности, известное **задымление Москвы (смог)** от тления подмосковных торфяников вызвано переводом Шатурской ГРЭС с торфа на газ с прекращением торфодобычи на уже осушенных участках болот.

**Рекультивация болот** в лесопарки, садовые и др. сельхозугодья решит проблему и окупится за счет предварительного завершения торфодобычи с изготовлением и сбытом отопительных пелет.

**6. ТОПЛИВНЫЙ КРИЗИС** в Западной Европе. Глобальное потепление привело не только к **росту расхода** электроэнергии на кондиционирование и гидроаккумулирование (п. 2), но одновременно и к **падению** ее **выработки** по ряду причин.

**Во-первых**, обмеление рек и водохранилищ прямо снизило мощность ГЭС, а мощность ТЭС и АЭС упала из-за нехватки цирковды для конденсаторов ПТУ.

**Далее**, повышение температуры цирковды снизило КПД ПТУ, т.е. их выработку.

**И, наконец**, спад отпуска тепла от ПТУ ТЭЦ снизил когенерацию электричества.

Важно, что при всех спадах выработки ПТУ возрастал удельный расход топлива.

Возникший дефицит установленной электрической мощности (УЭМ) требовал ввода новых генерирующих объектов. Были введены ветровые и солнечные электростанции (ВЭС и СЭС), обеспечившие избыток УЭМ, а их работа без расхода горючего, казалось бы, гарантировала от повторения топливного кризиса 1970-х годов [4] и даже позволяла ограничить заказы топлива путем консервации ТЭС как источника парникового $CO_2$. Однако, при господстве сезонной и суточной неравномерности электропотребления и, особенно, при снижении маневренной выработки на ГЭС и ТЭС, «зеленые» ВЭС и СЭС оказались принципиально не способными покрывать возросшие дневные пики нагрузки ввиду зависимости выработки этих источников от непредсказуемых погодных факторов [5].

Внеплановые включения маневренных ТЭС для покрытия пиков нагрузки привели к затруднениям с закупками газа сверх контракта. При первых же затруднениях цены на газ были резко повышены биржевиками. «Помогли» и конкуренты газопроводов – поставщики дорогого сжиженного газа. Таким образом, причина кризиса при изобилии топлива – вызванный потеплением климата дефицит маневренной выработки электроэнергии, усиленный неадекватной консервацией ТЭС для борьбы с парниковым эффектом.

**Преодоление топливного кризиса** достигается за счет маневренного отпуска электроэнергии. В этих целях используются различные способы аккумулирования энергии [6,7], начиная непосредственно с емких **электроаккумуляторов**.

В Дании строят **теплоаккумуляторы** для возможности переключения ТЭЦ на более производительную конденсационную выработку электроэнергии. Широко известны **газохранилища**. Проектируются накопители **сжатого воздуха, лифтовые** накопители потенциальной энергии твердого груза или энергии воздушных емкостей в глубоких водоемах. **Гидроаккумуляторы** часто удалены от потребителей электроэнергии, но это компенсируется разными методами. Германия проложила электрокабель к приливным ГЭС в фиордах Норвегии. В России действуют ЛЭП постоянного тока, передающие пиковую энергию от станций, расположенных в удаленных часовых поясах.

Решает проблему и водородная энергетика. Источник тока на основе водорода, сконцентрированного в металлгидридных капсулах, в три раза легче литий-ионных батарей.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Борьба с неминуемым потеплением климата тщетна. Глубокое снижение техногенных выбросов $CO_2$ и улавливание его «излишков» разорительны для мировой экономики. Растрачиваемые на уменьшение парникового эффекта ресурсы следует направить на предотвращение и ослабление негативных последствий глобального потепления.

**1. Для предотвращения и ограничения лесных пожаров рекомендуется:**

- вывоз отходов лесозаготовок и сухостоя с соседних участков;
- тушение пожаров рядом с лесозаготовками всеми доступными методами;
- дистанционный мониторинг «диких» лесов с очищением от сухостоя;
- заболачивание обнаруженных мониторингом торфяников зимним шпунтированием лесных ручьев и речек для их промораживания;
- тушение дымящих торфяников до их возгорания;
- обеспечение пожарными водоемами и средствами пожаротушения деревянных построек и жилой инфраструктуры, удаленных от пожарных спецслужб.

**2. Для борьбы с летним дефицитом воды в водохранилищах необходимо зимой выполнять следующие мероприятия:**

- намораживание больших объемов льда;
- снегозадержание в окрестностях и выше по течению;
- термостатирование льда и снега насыпными и пленочными отражателями.

**3. Для борьбы с наводнениями и ураганами вблизи чрезмерно прогреваемых шельфовых мелководий необходимо выполнить следующие водозащитные и превентивные мероприятия:**

- укрепление дамб вверх по течению рек и набережных в городах и поселках;
- сооружение работоспособной ливневой канализации вплоть до сливных водоводов под улицами и обводных речных русел с укрепленными берегами;
- охлаждение шельфовых мелководий с помощью вихревых градирен, используемых и для ближайших ТЭС и АЭС.

**4. Для сохранения полярных жилых и производственных объектов и кормовой базы животноводства в тундре требуются следующие мероприятия:**

- теплоизоляция почвы под объектами;
- предотвращение заболачивания тундры с сохранением вечной мерзлоты путем систематического разрушения зимнего снежного покрова (по вековому опыту Якутии и новациям в Канаде и на Чукотке снег вытаптывают сами животные при добыче пищи).

**5. Для решения проблемы задымления мегаполисов от тления пересохших торфяников необходимы следующие мероприятия:**

- завершение торфодобычи после перевода ТЭС и котельных на газ;
- рекультивация болот в лесопарки, садовые, рыбные и спортивные угодья.

**6. Для преодоления топливного кризиса необходимо скоординировать противоположное влияние глобального потепления** на выработку и потребление электроэнергии с учетом господствующей сезонной и суточной неравномерности электропотребления, а также с учетом возможностей работы различных источников энергии по переменному электрическому графику. В этих целях необходимо использовать в энергетике различного типа аккумуляторы энергии, способные оперативно преобразовывать ее в электричество и выдавать в электросеть. Маневренность энергетики обеспечивают и ЛЭП, передающие пиковую энергию от станций, расположенных в удаленных часовых поясах.

**ЛИТЕРАТУРА:**


1. Климатический саммит ООН 2022 г. (COP-27).
2. Мартынов А. В., Бродянский В. М. Что такое вихревая труба. М. «Энергия», 1976, 153 с. (Библиотека теплотехника).
3. Зимов С. А. Плейстоценовый парк. Яндекс.
4. Орлик В. Г. Зарубежное турбиностроение. – Академия энергетики, 2007, №3, с. 56–59.
5. Зыков Р. Э., Аникина И. Д. Повышение маневренности ТЭС путем аккумулирования тепла. – Энергетик, 2019, №4.
6. Богданов А. Б. Проблемы энергосбережения в России. – Энергорынок, 2005, июнь, с. 52–56.
7. Бекман Г., Гилли П. Тепловое аккумулирование энергии, пер. с английского. – М.: Мир, 1987, 272 с.



Русь Турбо

***ООО «Русь-Турбо»***
***195253, Санкт-Петербург,***
***шоссе Революции, д. 58, лит. А, пом. 24***
***тел. (812) 992-38-25***
***e-mail: info@russturbo.ru***
***https://russturbo.ru***