

# **Заявление для всего мира**

## **от имени**

### **американского и израильского народов**

**Соединённые Штаты Америки**, благодаря свободе своего народа и приверженности ценностям просвещения и свободного предпринимательства, создали величайшую из наций, которые когда-либо знал мир, в смысле богатства, общечеловеческих ценностей и готовности помочь всем народам мира достичь подобного состояния.

**Соединённые Штаты Америки готовы** прийти на помощь народам в решении самой насущной проблемы 21-го века – проблемы необходимости и средств производства недорогой, практически неограниченной, экологически чистой энергии, что позволит всем народам мира жить, не беспокоясь о доступности энергии.

**Поскольку в последние 200 лет** Соединённые Штаты Америки являются мировым лидером в области производства энергии, транспорта, научных и медицинских исследований, развития технологий и т. п.;

**Поскольку в последние 200 лет** Соединённые Штаты Америки, наряду с большинством стран развитого мира, полагаются на ископаемое топливо для большинства энергетических нужд, в частности транспорта, производства электроэнергии, производства питьевой воды и сельского хозяйства;

**Поскольку Соединённые Штаты Америки в настоящее время** представляют 4.5% населения мира и потребляют более 25% годового производства энергии с учётом всех секторов энергетики;

**Поскольку Соединённые Штаты Америки (и их израильские союзники)** полностью осознают, что все люди мира в такой же мере, как и американцы, обладают Богоданными правами жить в соответствии со своими устремлениями, ценностями и полезностью для общества, не беспокоясь о доступности энергии;

**И поскольку научное сообщество Соединённых Штатов Америки (и их израильских союзников)** в полной мере осознаёт тот факт, что ископаемое топливо конечно; что при распространении на весь мир уровня потребления, привычного для граждан США, экономически и политически пригодного ископаемого топлива хватит менее чем на 100 лет; и что без учёта атомной энергии известные ныне «альтернативные или зелёные источники энергии» способны обеспечить менее 5% энергии, требуемой для того, чтобы обеспечить всему миру энергопотребление в соответствии с американскими стандартами;

**Поэтому народ Соединённых Штатов Америки (и их израильских союзников)** должен посвятить себя развитию науки, технологий и оборудования, необходимых для удовлетворения мировых потребностей в энергии, описанных в окончательном отчёте Министерства энергетики США за 2001 год «Реализация перспектив термоядерной энергетики». Это должно быть осуществлено путём прямого превращения материи в энергию в соответствии с неоспоримыми законами физики, согласно которым материя и энергия связаны соотношением  $E=mc^2$ . Технологии должны пройти успешную демонстрацию до конца этого десятилетия.

Термоядерный синтез представляет собой последний и наиболее значительный источник энергии для человеческой цивилизации. Термоядерный синтез напрямую превращает массу в энергию в соответствии с формулой Эйнштейна  $E=mc^2$ , являющейся частью специальной теории относительности. Очень малое количество термоядерного топлива способно создать огромное количество энергии. Стоимость термоядерного топлива (водород-дейтерий и литий) на мегаватт-час энергии настолько близка к нулю, что почти вся стоимость электричества, произведённого в результате термоядерного синтеза – это стоимость строительства электростанции и расходы, связанные с разработкой, техобслуживанием, функционированием и износом оборудования. Потенциал прибыли от термоядерной энергии огромен. Термоядерный синтез может быть использован для создания синтетического жидкого и газообразного топлива для транспортной промышленности, заменяя, таким образом, нефть и природный газ, а также электричества в практически неограниченных количествах. Возможность применения термоядерного топлива для пилотируемых космических аппаратов следующего поколения для полётов на Марс и далее давно рассматривается НАСА. Термоядерная энергия является экологически чистой, не генерирует парниковых газов и не создаёт радиоактивных отходов в значительных количествах. Запасы ископаемого топлива на планете серьёзно ограничены. Хотя запасы топлива для современных ядерных реакторов, производимого из урана и тория, относительно велики, у ядерной энергии есть проблемы, связанные с безопасностью, радиоактивными отходами и распространением оружия. Термоядерная энергия представляет собой единственную надежду человечества на выживание с учётом роста населения мира в обозримом будущем.

### **Потребность:**

Чтобы все народы мира жили в комфорте и имели возможности для процветания, нам следует увеличить общемировое ежегодное производство энергии более чем в 10 раз по сравнению с тем, что имеется на сегодняшний день. С нынешними источниками энергии это невозможно, и, даже если бы это было возможно, это истощило бы запасы ископаемого топлива задолго до середины нашего столетия. «Альтернативные зелёные и возобновляемые» источники энергии способны удовлетворить менее чем 4% прогнозируемых на 2050 год потребностей в энергии. Существует лишь один единственный способ производства энергии, достаточной для поддержания существования человечества. Это превращение массы в энергию при помощи термоядерного синтеза.

Основным элементом, необходимым для поддержания существования человечества, является энергия. Чтобы все страны могли иметь достойный уровень жизни, им необходимы энергоресурсы на душу населения в количестве, потребляемом в США и на Западе. В настоящее время население США составляет 310 миллионов человек, или около 4.5% населения мира, но на США приходится более 25% от мирового энергопотребления. Чтобы обеспечить такой же уровень жизни, как в США, для всего населения планеты, нам придётся увеличить мировое производство энергии более чем в 10 раз.

Учитывая, что производство энергии из ископаемого топлива достигло пика в смысле способности извлечения экономически целесообразных ресурсов, а жидкие, газообразные и твёрдые ископаемые виды топлива истощатся через 75 лет, возникает задача найти источник энергии со значительно большим потенциалом. Существует лишь один известный и реалистичный источник энергии. Как уже было сказано, речь идёт о прямом превращении массы в энергию, основанном на формуле эквивалентности массы и энергии из специальной теории относительности Эйнштейна –  $E=mc^2$ . Согласно этой

формуле, из очень небольшого количества материи можно извлечь огромное количество энергии.

### **Научное обоснование:**

Термоядерный синтез – это процесс, снабжающий энергией Солнце и звёзды. Это способ, которым Природа создаёт энергию, и он противоположен радиоактивному распаду, при помощи которого ядерная энергия создаётся в настоящее время. При термоядерном синтезе ядра двух лёгких атомов объединяются и образуют более тяжёлые ядра. Этот процесс высвобождает много энергии в результате прямого превращения массы в энергию в соответствии с формулой  $E=mc^2$ . Для коммерческого производства термоядерной энергии в ближайшей перспективе рассматриваются реакции двух изотопов водорода, а именно  $^2\text{H}$ , или дейтерия (D), и  $^3\text{H}$ , или трития (T). Дейтерий присутствует в природе в морской воде, являющейся богатым источником данного изотопа. Если дейтерий и тритий выбираются в качестве топлива для термоядерного реактора, синтез трития является частью тщательно продуманного топливного цикла с участием очень распространённого элемента – лития. Ядро дейтерия содержит один протон и один нейтрон, в то время как ядро трития содержит один протон и два нейтрона. Когда ядро дейтерия соединяется с ядром трития, образуется ядро гелия с высвобождением одного нейтрона. Как ядро гелия, так и нейтрон несут энергию, освободившуюся в результате термоядерной реакции. Когда один грамм дейтерия полностью соединяется с полутора граммами трития, выделяется 235 852 киловатт-часов энергии. При цене в 5 центов за кВт-ч, стоимость этой энергии составляет 11 790 долларов, минус стоимость производства.

Для проведения термоядерных реакций, чтобы обеспечить сколько-нибудь существенную скорость их прохождения, смесь дейтерия и трития (D-T) должна быть нагрета до температуры свыше 100 миллионов градусов по Цельсию. При таких температурах орбитальные электроны атомов смеси D-T освобождаются от электрического притяжения ядер, которые в результате превращаются в положительно заряженные ионы. Такая смесь электронов и ионов называется плазмой. При приложении магнитного поля к плазме заряженные частицы в плазме вращаются по кругу вокруг линий магнитного поля, что предотвращает их выход из магнитного поля. Таким образом, магнитное поле может быть использовано для удержания плазмы при очень высоких температурах и предотвращения её приближения к стенам из обычного материала. Это основной принцип одного из подходов к термоядерной энергии, носящего название термоядерной реакции с магнитным удержанием плазмы (MCF). Однако на практике частицы плазмы сталкиваются друг с другом, могут перемещаться вдоль силовых линий поля и по истечении достаточно большого промежутка времени покидают магнитное поле, нарушая магнитное удержание плазмы. Это проблема для НИОКР, которую необходимо решить.

Другой подход к удержанию горячей плазмы состоит в использовании того факта, что, каким бы горячим ни был газ, его расширение и охлаждение под действием собственной инерционности (массы) занимает время. Это основной принцип другого подхода к термоядерной энергии, называемого инерционным удержанием плазмы (ICF). При этом подходе смесь D-T подвергается сжатию каким-либо методом, например импульсом мощного лазерного луча, называемого драйвером, до температуры термоядерной реакции и очень малого объёма, обычно до радиуса не более 0.1 мм, на некотором расстоянии от стенки камеры. Термоядерные реакции происходят в этом крохотном, но очень плотном плазменном шарике в течение не более чем одной наносекунды. Плазменный шарик расширяется и охлаждается, и термоядерные реакции останавливаются. Затем процесс повторяется, как в двигателе внутреннего сгорания, что

позволяет генерировать непрерывный поток пульсов энергии, что в среднем даёт постоянную мощность.

Различие между термоядерным синтезом и обычным делением ядра состоит в том, что деление ядра сопровождается образованием большого количества радиоактивных отходов с длинными периодами полураспада (десятки тысяч лет), в то время как термоядерный синтез сам по себе не генерирует напрямую радиоактивных отходов. Однако ожидается, что первые термоядерные DT-реакторы будут генерировать некоторое количество не прямых радиоактивных отходов с периодами полураспада не более нескольких лет. Таким образом, коммерческая термоядерная энергия не создаст проблемы радиоактивных отходов. Кроме того, для поддержания термоядерных реакций в реакторе необходима входная мощность. В случае аварии, приводящей к неисправной работе реактора, входная мощность отключается, и термоядерные реакции в реакторе прекращаются. В этом смысле коммерческий термоядерный реактор обладает отказобезопасностью, так как у него нет проблемы плавления стержней, которая может возникнуть в коммерческом ядерном реакторе в результате аварии или неисправной работы реактора.

Таким образом, термоядерный синтез безопасен и экологически чист. Стоимость топлива близка к нулю. Его достаточно для снабжения человеческой цивилизации в течение миллионов лет. Это способ, которым Природа генерирует энергию внутри Солнца и звёзд. Мы точно знаем, что он работает, так как он был воспроизведён людьми во время термоядерных испытаний. Всё, что остаётся – это спроектировать способ выработки термоядерной энергии для коммерческих электростанций с низкой стоимостью эксплуатации, а также синтетического топлива для самолётов и т. п. Это задача, стоящая перед американским народом, за решение которой будет готов заплатить весь мир в течение нескольких следующих поколений.