



## **КОНФЕРЕНЦИЯ ПО АВИАЦИИ И АЛЬТЕРНАТИВНЫМ ВИДАМ ТОПЛИВА**

Мехико, Мексика, 11–13 октября 2017 года

**Пункт 4 повестки дня. Формулирование видения ИКАО в отношении альтернативных видов авиационного топлива и будущие цели**

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АВИАЦИОННОГО БИОТОПЛИВА С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ СОКРАЩЕНИЯ ВЫБРОСОВ CO<sub>2</sub>**

(Представлено Российской Федерацией<sup>1</sup>)

#### **КРАТКАЯ СПРАВКА**

По мнению членов Межправительственной группы экспертов ООН по изменению климата (IPCC) основной причиной Глобального повышения температуры являются антропогенные выбросы CO<sub>2</sub> в атмосферу. Следовательно, сектор международной гражданской авиации должен выбрать самые эффективные действия с точки зрения реального сокращения выбросов CO<sub>2</sub> на глобальном уровне.

В настоящем рабочем документе представлены некоторые технические данные, в свете которых CAAF2 предлагается рассмотреть потенциал использования биотоплива в авиации для реализации Глобальной желательной цели достижения углеродно-нейтрального прироста, начиная с 2020 года (CNG 2020), а также другие аспекты раннего внедрения этих видов топлива в авиации в соответствии с Целями устойчивого развития ООН, принимая во внимание вопросы безопасности полетов, а также проблемы продовольственной и водной безопасности на глобальном уровне.

**Действия** Конференции изложены в п. 7.

## **1. ВВЕДЕНИЕ**

1.1 Несмотря на то, что в диапазоне потенциальных устойчиво производимых альтернативных видов авиационного топлива ИКАО теоретически подразумевает не только различные виды биотоплива, в подавляющем числе случаев к рассмотрению предлагаются именно различные виды реактивного топлива, производимого на основе преобразования широкого диапазона возобновляемых источников биомассы.

<sup>1</sup> Перевод данного документа на русский язык сделан Российской Федерацией.

1.2 Вместе с этим существует широко распространенное мнение о том, что альтернативные виды топлива являются для авиации ключевым элементом для достижения глобальной желательной цели углеродно-нейтрального прироста CNG 2020. Более того, некоторые признанные международные ассоциации полагают, что в результате широкой замены авиатоплива, производимого из нефти, на альтернативные виды реактивного топлива эмиссия в секторе к 2050 году будет снижена на 50 % по отношению к общему объему эмиссии в 2005 году. Однако такие утверждения не соответствуют известным фактам.

## 2. ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ВИДОВ ТОПЛИВА

2.1 Согласно некоторым оценкам каждый день наша цивилизация использует столько же нефти, сколько Земля может накопить в течение одной тысячи лет за счет использования солнечной энергии. Даже, если эта оценка не полностью верна, вполне очевидно, что потенциал производства биотоплива не является достаточным, чтобы отвечать энергетическим потребностям человечества на глобальном уровне, даже в секторе гражданской авиации.

2.2 "Предполагается, что до 2 % такого потребления топлива в 2020 году могут составлять устойчиво производимые альтернативные виды топлива. Прогнозирование на долгую перспективу вклада устойчиво производимых альтернативных видов топлива характеризуется серьезной неопределенностью..." (п. 2.1.3 рабочего документа A39-WP/55, представленного от имени Совета ИКАО). Несмотря на то, что в настоящее время в значительной степени речь идет о 3-м поколении биотоплива, производство которого в меньшей степени зависимо от переработки продовольственных культур, основной проблемой является недостаточная площадь земельных и водных ресурсов для выращивания технических сельскохозяйственных культур. Ниже приведены некоторые факты иллюстрирующие эту проблему.

### 2.3 Землепользование и биотопливо

2.3.1 Ограниченность земельных ресурсов, необходимых для удовлетворения топливно-энергетических потребностей на глобальном уровне посредством производства биологических видов топлива, является главным предметом озабоченности в настоящее время. В зависимости от видов выращиваемых культур для производства необходимого количества биотоплива площадь требуемых земельных угодий может быть весьма значительной. Следующие примеры отражают размеры требуемых земельных угодий для удовлетворения энергетических потребностей **на глобальном уровне** только лишь **в авиационном секторе**: *Jatropha* (*Ятрофа*) потребует площадь более чем 2,7 млн кв. км. Это примерно равно 1/3 площади **Австралии**; *Camelina* (*Рыжик*) потребует 2 млн кв. км; и *Algae* (*Морская водоросль*) потребует 68 000 кв. км только для удовлетворения потребностей авиационного сектора, что примерно равно площади всей **Ирландии**.

2.3.2 Исходя из того, что авиационный сектор потребляет только 13 % от всего расходуемого топлива, площади, указанные выше, следует увеличить в 10 раз для удовлетворения **мирового спроса на топливо**: *Jatropha* (*Ятрофа*) потребует более чем 27 млн кв. км, что больше чем площадь территорий **России и США**, вместе взятых; *Algae* (*Морская водоросль*) потребует 680 000 кв. км, что больше чем территория всей **Франция**.

2.3.3 Даже если все 1,79 млн кв. км пахотных угодий США будут использоваться для производства этанола из зерновых культур, то этого количества топлива будет достаточно для заправки легковых автомобилей и грузовиков в США только в течение 81 дня.

2.3.4 Очевидно, что располагаемых в настоящее время земельных угодий для удовлетворения топливных потребностей недостаточно, и это неизбежно повлечет за собой вырубку лесов, что в свою очередь, спровоцирует выброс в атмосферу огромных объемов углекислого газа. **Оплата такого "углеродного долга" займет сотни лет.**

2.3.5 В 2013 году компания Exxon Mobil пришла к выводу, что производство биотоплива из Algae не будет жизнеспособным в течение, по крайней мере, следующих 25 лет.

2.3.6 Более того, приведенные выше цифры были рассчитаны без учета вопросов влияния на окружающую среду и биоразнообразия, которые тем не менее должны быть решены.

### 3. ВОПРОСЫ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ И ВОДНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 По данным Фонда ООН в области народонаселения в рамках "среднего сценария" население в мире к 2050 году увеличится на 2 млрд и достигнет почти 10 млрд человек.

3.2 Производство биотоплива оказывает значительное влияние на продовольственный потенциал планеты. Ежегодно миллионы людей оказываются на грани нищеты из-за увеличивающейся стоимости продовольствия. "Замещение только пяти процентов национального потребления дизельного топлива на биодизельное топливо потребовало бы для его производства использования приблизительно 60 % сои, выращиваемой в настоящее время", – сказал г-н Мэтью Браун, консультант по вопросам энергетики и бывший директор энергетических программ Национальной конференции законодательных собраний штатов США.

3.3 По некоторым оценкам предполагается что, если производство биотоплива удвоится по отношению к объему его производства в 2006 году, то к 2020 году дополнительно 90 млн человек подвергнутся риску голода.

3.4 Увеличение объемов производства биотоплива окажет наибольшее влияние на рост числа людей, подвергающихся риску голода, в странах Юго-Восточной Азии, но даже в развитых странах под угрозой риска голода окажутся дополнительно 20 млн человек.

3.5 Основной причиной возрастания риска голода будет являться рост цен на продовольственные товары в силу того, что использование сельскохозяйственных угодий для выращивания технических культур для производства биотоплива более прибыльно, чем для производства продуктов питания. Это означает, что фермеры установят более высокие цены на продукты питания для возмещения того, что они теряют, не выращивая сырье для производства биотоплива (<http://biofuel.org.uk/disadvantages-of-biofuels.html>).

3.6 Очевидно, что для выращивания и обработки сырья при производстве биотоплива требуется большое количество воды. Даже без производства биотоплива мир сегодня сталкивается с нехваткой водных ресурсов, что особенно остро чувствуется в различных частях Африканского континента, Юго-Восточной Азии, Южной и Центральной Америки. По оценкам в 2025 году только треть менее развитых стран будет иметь достаточно воды для удовлетворения своих потребностей.

3.7 По некоторым оценкам борьба за водные ресурсы станет одной из главных причин межгосударственных конфликтов в ближайшие десятилетия. Таким образом, несбалансированное наращивание производства биологических видов топлива станет одним из факторов возрастания политической напряженности в мире.

#### 4. ПОТЕНЦИАЛ БИОТОПЛИВА ДЛЯ СОКРАЩЕНИЯ ВЫБРОСОВ CO<sub>2</sub>

4.1 Даже полная замена ископаемых видов топлива на биологические в секторе международной гражданской авиации не обеспечит достижения глобальной желательной цели углеродно-нейтрального прироста CNG 2020, только по причине учета "эмиссии жизненного цикла" его производства. Принимая во внимание эмиссию CO<sub>2</sub> в ходе выращивания, переработки технических культур для производства биотоплива, эмиссия CO<sub>2</sub> при использовании некоторых видов биотоплива превышает эмиссию CO<sub>2</sub> при сжигании аналогичных ископаемых видов топлива.

4.2 Во многих случаях производство биотоплива на самом деле требует большего количества энергии, чем оно может генерировать. Например, исследователь Корнельского университета г-н Дэвид Пиментэл пришел к заключению, что для производства этанола из кукурузы требуется на 29 % больше энергии, чем сам этанол может генерировать. Он пришел к подобному выводу при оценке энергоэффективности производства биодизельного топлива из сои: "Нет никакого энергетического выигрыша при использовании биомассы для производства жидкого топлива".

4.3 "Недавние исследования Совместного научно-исследовательского центра (JRC) – внутренней исследовательской организации Европейской комиссии – подтвердили ранее полученные результаты исследований в ЕС, что биодизельное топливо, произведенное из зерновых культур, таких как рапс, действительно больше вредит климату, чем обычное дизельное топливо" (<http://www.reuters.com/article/eu-biofuel-idUSL6NOFH1QK20130711>).

#### 4.4 Энергоэффективность биотоплива

4.4.1 "E85 биобензин обладает меньшей энергоподачей по отношению к его объему, чем обычный бензин; пробег многотопливных транспортных средств на один галлон при использовании E85 сокращается до 30 %. Это означает, что Вы получите меньше миль за потраченный доллар" (<https://www.thoughtco.com/e85-compatible-vehicles-85320>).

#### 4.4.2 Энергоэффективность биотоплива:

- Энергоэффективность биодизельного топлива составляет приблизительно 90 % от энергоэффективности обычного топлива;
- Энергоэффективность этанола приблизительно на 50 % меньше, чем бензина;
- Энергоэффективность бутанола составляет приблизительно 80 % от энергоэффективности бензина.

4.4.3 Более низкая энергоемкость биотоплива означает, что транспортные средства перемещаются на более короткие расстояния на том же количестве топлива. С точки зрения коммерческих полетов воздушных судов это означает уменьшение доступной коммерческой полезной нагрузки и снижение показателей прибыльности. Эти факторы также следует принимать во внимание при оценке показателей эмиссии.

4.4.4 Существует мнение, что большинство типов биотоплива являются "низкоуглеродными". В среднем, выбросы CO<sub>2</sub> при сжигании всех производимых видов биотоплива равны выбросам CO<sub>2</sub> при сжигании обычных видов топлива по отношению к единице

генерируемой энергии. Это является стандартной биохимической закономерностью. Выражение "низко углеродное топливо" всего лишь подразумевает поглощение CO<sub>2</sub> топливными сельскохозяйственными культурами в процессе их роста, но с учетом "эмиссии жизненного цикла" при производстве биотоплива эта фраза практически теряет смысл.

4.4.5 Справедливости ради, следует отметить, что показатели экологической эффективности значительно отличаются в лучшую сторону для **биотоплива, произведенного из биологических отходов и отходов сельского хозяйства**, которые в другом случае подлежали бы утилизации с эмиссией CO<sub>2</sub> при их разложении. Например, биодизельное топливо может быть произведено из отходов птицеводства. После повышения цен на ископаемое, производство топлива из биологических отходов может оказаться экономически рентабельным и получить дальнейшее развитие.

## 5. ПРОБЛЕМЫ СЕРТИФИКАЦИИ АВИАЦИОННОГО БИОТОПЛИВА

5.1 Физические характеристики биотоплива отличаются от характеристик ископаемого топлива, особенно с точки зрения температурной стабильности (например, в условиях низких температур), а также различно их влияние на процесс износа авиационных двигателей. Следовательно, все виды биотоплива должны пройти сертификационные испытания для безопасного их использования в авиационных двигателях. В некоторых случаях, это может потребовать дорогостоящей модификации типовой конструкции авиационных двигателей.

5.2 К настоящему времени, при участии компаний, производящих реактивное биотопливо, было выполнено несколько тысяч испытательных полетов по расписанию с пассажирами на борту с использованием биотопливной смеси (как правило, это смесь 30 % биотоплива с 70 % авиакеросина А-1). Примечательно, что подробные технические отчеты о результатах этих испытательных полетов все еще не доступны для общественности. Также следует отметить, что ни один из кроссполярных перелетов еще не выполнялся с использованием реактивного биотоплива, просто потому что это создало бы дополнительные риски для безопасности полетов (особенно в случаях, когда температура топлива на борту падает ниже – 60°C).

5.3 Очевидно, что в настоящее время дорогостоящие процедуры сертификации разнообразных типов смесей биотоплива оказывают значительное отрицательное влияние на цены реактивного биотоплива на фоне весьма ограниченных возможностей его производства.

## 6. ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ АВИАЦИОННОГО БИОТОПЛИВА

6.1 Стоимость авиационного биотоплива в четыре и более раза превышает стоимость авиационного керосина А-1, и при этом его использование создает дополнительные риски для безопасности полетов. В то же время, эксплуатация нового поколения реактивных самолетов обеспечивает повышение топливной эффективности до 25 %, а также способствует существенному повышению уровня безопасности полетов.

6.2 Также, как это было отмечено ранее, только биотопливо, произведенное на основе биоотходов, обеспечивает реальное сокращение выбросов CO<sub>2</sub>. Однако, по очевидным причинам количество такого биотоплива весьма ограничено и недостаточно для достижения глобальной желательной цели CNG 2020 года.

6.3 Принимая во внимание весьма ограниченный потенциал биотоплива для сокращения выбросов CO<sub>2</sub>, его значительно более высокую стоимость, логистические проблемы (авиационное биотопливо должно храниться в отдельных топливозаправочниках), а также дополнительный риск для безопасности полетов при использовании общедоступных видов биотоплива, уместно рекомендовать эксплуатантам воздушного транспорта инвестировать их средства в ускоренное обновление парка воздушных судов, что обеспечивает реальное и значимое сокращение эмиссии CO<sub>2</sub> при повышении уровня безопасности полетов и коммерческой привлекательности мирового воздушного транспорта.

6.4 В то же время, рост инвестиций в производство биотоплива неизбежно замедлит технический прогресс в секторе международной гражданской авиации, и, следовательно, будет способствовать росту эмиссии CO<sub>2</sub>.

## 7. ДЕЙСТВИЯ CAAF/2

7.1 CAAF/2 предлагается:

- a) поддержать производство биологических видов топлива на основе биологических отходов для аэродромного транспорта наземного обслуживания для реального снижения эмиссии CO<sub>2</sub> и оказания содействия решению вопросов охраны окружающей среды;
- b) рекомендовать Совету ИКАО поручить комитету САЕР пересмотреть вопросы раннего внедрения биотоплива для международной гражданской авиации с точки зрения экологической и экономической эффективности, включая стоимость его сертификации, а также с учетом аспектов обеспечения безопасности полетов, вопросов продовольственной и водной безопасности в соответствии с Целями устойчивого развития ООН;
- c) рекомендовать Совету ИКАО поручить САЕР кратко изложить и опубликовать технические отчеты о тестировании и выполнении регулярных полетов с использованием реактивного биотоплива, принимая во внимание в первую очередь анализ последствий использования биотоплива для безопасности полетов и летной годности воздушных судов и их двигателей.

-----

APPENDIX

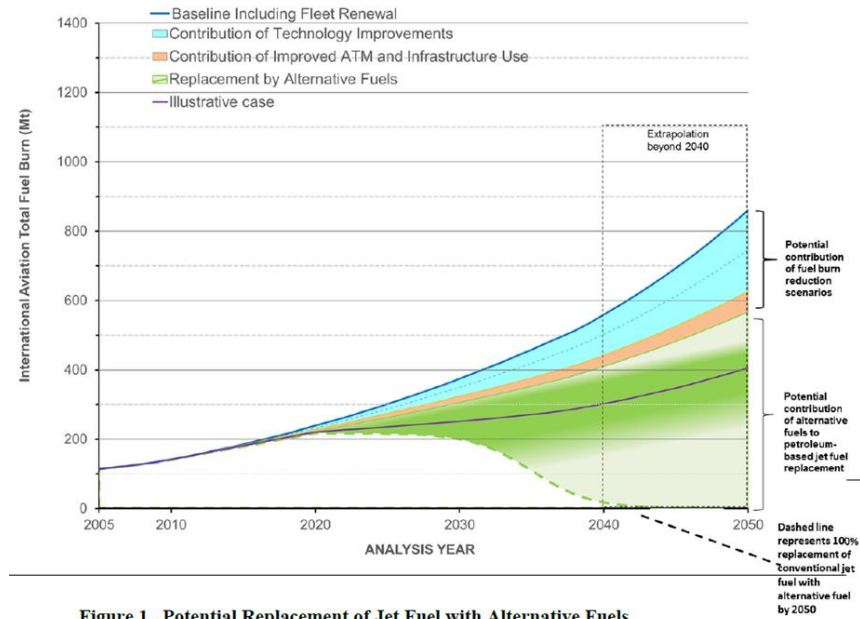
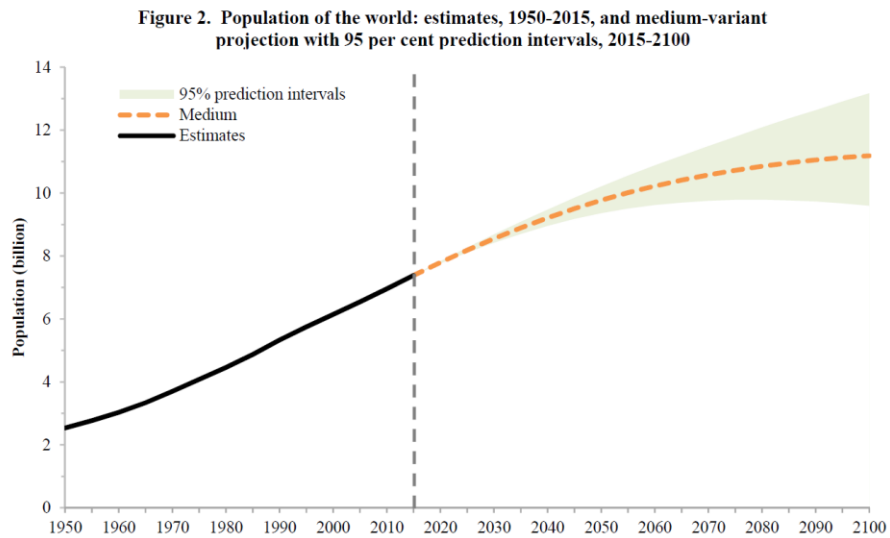


Figure 1. Potential Replacement of Jet Fuel with Alternative Fuels



Source: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2017).  
 World Population Prospects: The 2017 Revision. New York: United Nations.