

**РАБОЧИЙ ДОКУМЕНТ****АССАМБЛЕЯ — 38-Я СЕССИЯ****ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ КОМИТЕТ****Пункт 17 повестки дня. Охрана окружающей среды****НЫНЕШНИЕ И БУДУЩИЕ ТЕНДЕНЦИИ В ОБЛАСТИ  
АВИАЦИОННОГО ШУМА И ЭМИССИИ**

(Представлено Советом ИКАО)

**КРАТКАЯ СПРАВКА**

Во исполнении добавления А резолюции А37-18 Ассамблеи Комитет по охране окружающей среды от воздействия авиации (САЕР) провел оценку "нынешнего и будущего воздействия авиационного шума и эмиссии авиационных двигателей и тенденций в этой области". Во исполнение резолюции А37-19 Ассамблеи Секретариат разрабатывает механизм, который позволит Организации регулярно представлять Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата (РКИК ООН) данные об эмиссии CO<sub>2</sub> международной авиации и производить оценку достигнутого прогресса в результате реализации мер в авиационном секторе на основе информации, утвержденной государствами-членами.

В абсолютном выражении общая глобальная численность населения, подвергающегося воздействию авиационного шума, общая глобальная авиационная эмиссия, влияющая на местное качество воздуха, и общая глобальная авиационная эмиссия, влияющая на глобальный климат, предположительно будут расти на протяжении предусмотренного в анализе периода, однако более медленными темпами, чем спрос на авиоперевозки. Согласно сценарию 9 топливная эффективность предположительно будет повышаться в среднем на 1,4 % в год до 2040 года и на 1,76 % в год в среднесрочной перспективе от 2020 до 2030 года. Помимо рассматриваемых усовершенствований в области авиационной техники и эксплуатационных усовершенствований, потребуются дополнительные меры для достижения углеродно-нейтрального прироста относительно 2020 года. В потенциале устойчиво производимые альтернативные виды топлива могут внести значительный вклад, однако имеющиеся данные недостаточны для того, чтобы с уверенностью предсказать их наличие.

**Действия:** Ассамблее предлагается:

- принять глобальные экологические тенденции в качестве основы для принятия решений в области охраны окружающей среды на данной сессии Ассамблеи;
- поручить Совету продолжить работу в этой области при поддержке со стороны государств и обеспечить представление на следующей сессии Ассамблеи уточненной оценки глобальных экологических тенденций;
- настоятельно рекомендовать государствам представлять данные о потреблении топлива, необходимые ИКАО для выполнения поручения Ассамблеи Совету представлять данные об авиационной эмиссии;
- рассмотреть вопрос о включении содержащейся в настоящем документе информации в пересмотренные варианты резолюций А37-18 и А37-19 Ассамблеи.

<i>Стратегические цели</i>	Данный рабочий документ связан со стратегической целью С "Охрана окружающей среды и устойчивое развитие воздушного транспорта"
<i>Финансовые последствия</i>	Упомянутая в настоящем рабочем документе деятельность будет осуществляться при условии наличия ресурсов в бюджете Регулярной программы на 2014–2016 гг. и/или за счет внебюджетных взносов
<i>Справочный материал</i>	A38-WP/34, <i>Сводное заявление о постоянной политике и практике ИКАО в области охраны окружающей среды. Изменение климата</i>

## 1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Во исполнение добавления А резолюции А37-18 Ассамблеи Комитет по охране окружающей среды от воздействия авиации (САЕР) провел оценку "нынешнего и будущего воздействия авиационного шума и эмиссии авиационных двигателей и тенденций в этой области." Значительный вклад в описание представленных в настоящем документе тенденций внесли государства-члены и организации-наблюдатели, что включало модели, базы данных и заключения специалистов. Они были рассмотрены САЕР и отражают достигнутый на нем консенсус.

1.2 Кроме этого, во исполнение поручения резолюции А37-19 Ассамблеи Секретариат разрабатывает механизм, который позволит Организации регулярно представлять РКИК ООН данные об эмиссии CO<sub>2</sub> международной авиации и оценивать прогресс в достижении установленных этой резолюцией целей в области топливной эффективности и эмиссии CO<sub>2</sub> международной авиации.

## 2. ИСХОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ, КАСАЮЩАЯСЯ ТЕНДЕНЦИЙ

2.1 Еще до 36-й сессии Ассамблеи ИКАО САЕР начал моделировать будущие сценарии по шуму, местному качеству воздуха (МКВ) и эмиссии парниковых газов (ПГ). На 37-й сессии Ассамблеи ИКАО указанные тенденции были представлены в отношении всего авиационного сектора (объединенные данные по внутренней и международной авиации), и Ассамблея поручила Совету продолжать распространять такую информацию. После последней Ассамблеи работа была сосредоточена на совершенствовании разработки тенденций, касающихся глобального климата. Было достигнуто значительное усовершенствование метода подготовки тенденций, который сейчас позволяет оценить отдельно вклад международной авиации вместе с различными имеющимися мерами для уменьшения связанного с ней потребления топлива и CO<sub>2</sub>. САЕР подготовил тенденции в области потребления топлива и эмиссии CO<sub>2</sub> международной авиации для представления данной Ассамблее. Были рассмотрены тенденции в отношении шума и МКВ, представленные 37-й сессии Ассамблеи, и также приведенные в добавлении А; по мнению САЕР, в их обновлении нет необходимости.

2.2 Представленные в настоящем документе результаты в части потребления топлива и эмиссии CO<sub>2</sub> основаны на разработанном САЕР неограниченном<sup>1</sup> базовом прогнозе спроса и отражают тенденции, которые наблюдались во всех рассмотренных сценариях.

2.3 Резолюции А37-18 и А37-19 Ассамблеи упоминают "экологическое воздействие" авиации и признают не относящиеся к CO<sub>2</sub> последствия, которые изначально были изучены Межправительственной группой экспертов по изменению климата (МГЭИК) в 1999 году. САЕР по-прежнему отслеживает и сообщает полученные на основе консенсуса наиболее важные данные и сведения о научном прогрессе посредством своей группы по проблеме воздействия и научным вопросам, которая представила доклады на 9-е совещание САЕР.

---

<sup>1</sup> Говоря иными словами, нет физических или эксплуатационных ограничений, которые препятствуют росту перевозок в аэропортах в течение прогнозируемого периода времени, (косвенно) допуская, что для обеспечения роста объема перевозок с течением времени делаются достаточные инвестиции в инфраструктуру (например, в аэропорты и системы организации воздушного движения), технические средства, эксплуатационные усовершенствования и т. д. Однако уже существующие в системе ограничения заложены.

### **3. ТЕНДЕНЦИИ В ПОТРЕБЛЕНИИ ТОПЛИВА И ЭМИССИИ CO<sub>2</sub> МЕЖДУНАРОДНОЙ АВИАЦИИ**

#### **3.1 Допущения анализа**

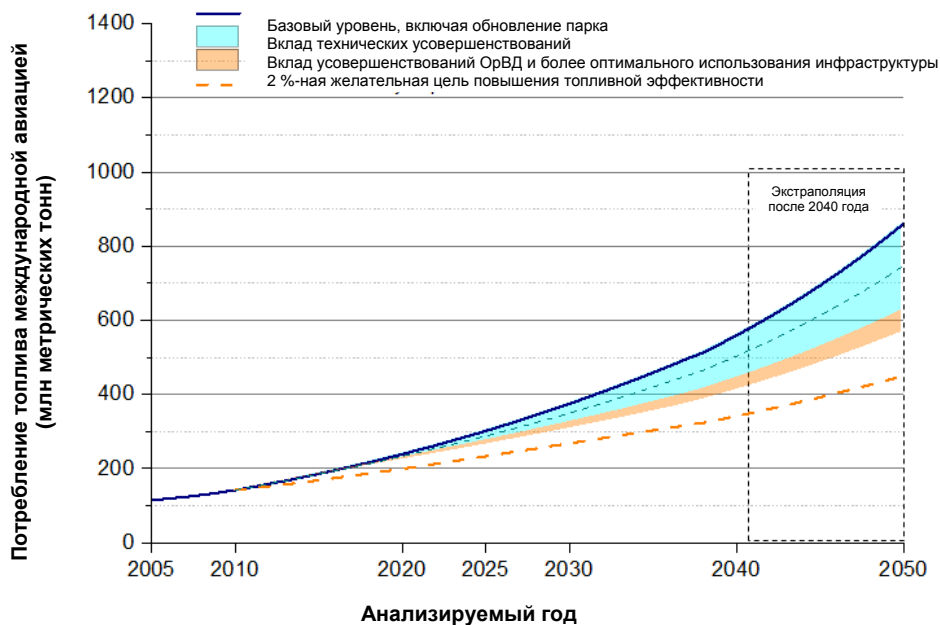
3.1.1 Для демонстрации всего диапазона возможных технических и эксплуатационных усовершенствований было смоделировано в целом 9 сценариев, как указано в добавлении В. Результаты основаны на базовом прогнозе спроса САЕР, который использовал 2010 год в качестве базового года. Данные за 2005 и 2006 гг. взяты из оценки тенденций, представленных 37-й сессии Ассамблеи ИКАО.

3.1.2 В оценке тенденций были использованы результаты трех моделей: средство оценки экологического воздействия авиации ФАУ (AEDT); усовершенствованная модель эмиссии ЕВРОКОНТРОЛЯ (АЕМ) и программное средство для будущих сценариев гражданской авиации (FAST) городского университета Манчестера.

#### **3.2 Тенденции в потреблении авиационного топлива**

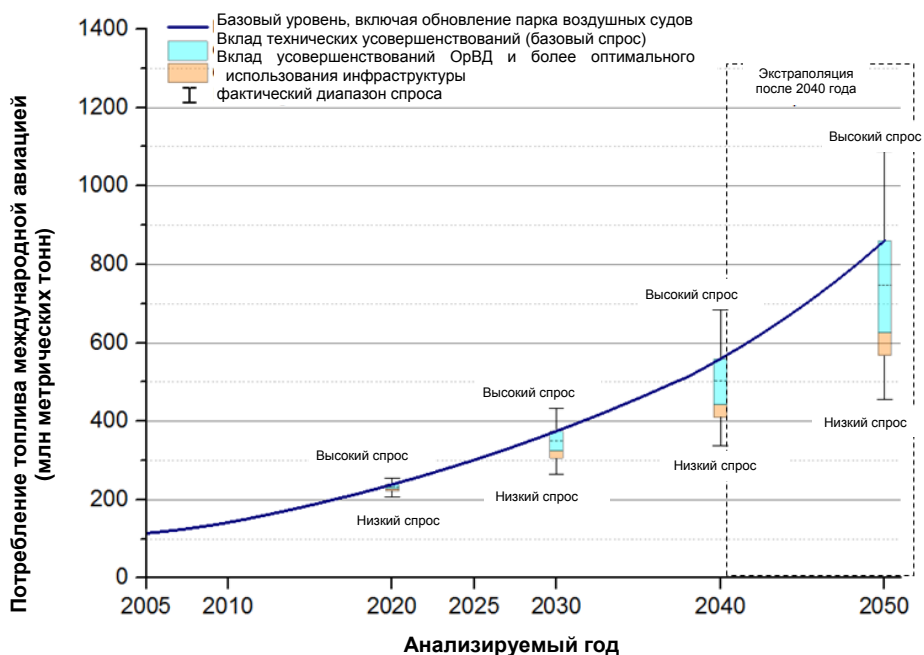
3.2.1 На рис. 1 показаны результаты глобального потребления топлива международной авиации в течение всего полета с 2005 по 2040 гг. с последующей экстраполяцией до 2050 года. Анализ потребления топлива учитывает вклад авиационной техники, совершенствования организации воздушного движения и более оптимального использования инфраструктуры (т. е. эксплуатационные усовершенствования) для сокращения потребления топлива. На рисунке также показано предполагаемое потребление топлива, если будет достигнута желательная цель 2 %-ного ежегодного повышения топливной эффективности. На рис. 2 соответствующий вклад в этих областях показан в контексте неопределенности, связанной с прогнозируемым спросом, который заметно выше, чем весь диапазон потенциального вклада технических и эксплуатационных усовершенствований.

3.2.2 Представленные на рис. 1 и 2 результаты относятся только к международной авиации. В 2010 году приблизительно 65 % глобального потребления авиационного топлива пришлось на международную авиацию. Исходя из анализа САЕР, это процентное соотношение предположительно возрастет к 2050 году до приблизительно 70 %.



\* Пунктирная линия в полосе технического вклада обозначает "Сценарий низкого вклада авиационной техники".  
Примечание. Результаты были смоделированы для 2005, 2006, 2010, 2020, 2025, 2030 и 2040 гг. с последующей экстраполяцией до 2050 года.

**Рис. 1. Потребление авиационного топлива международной авиацией, 2005–2050 гг.**

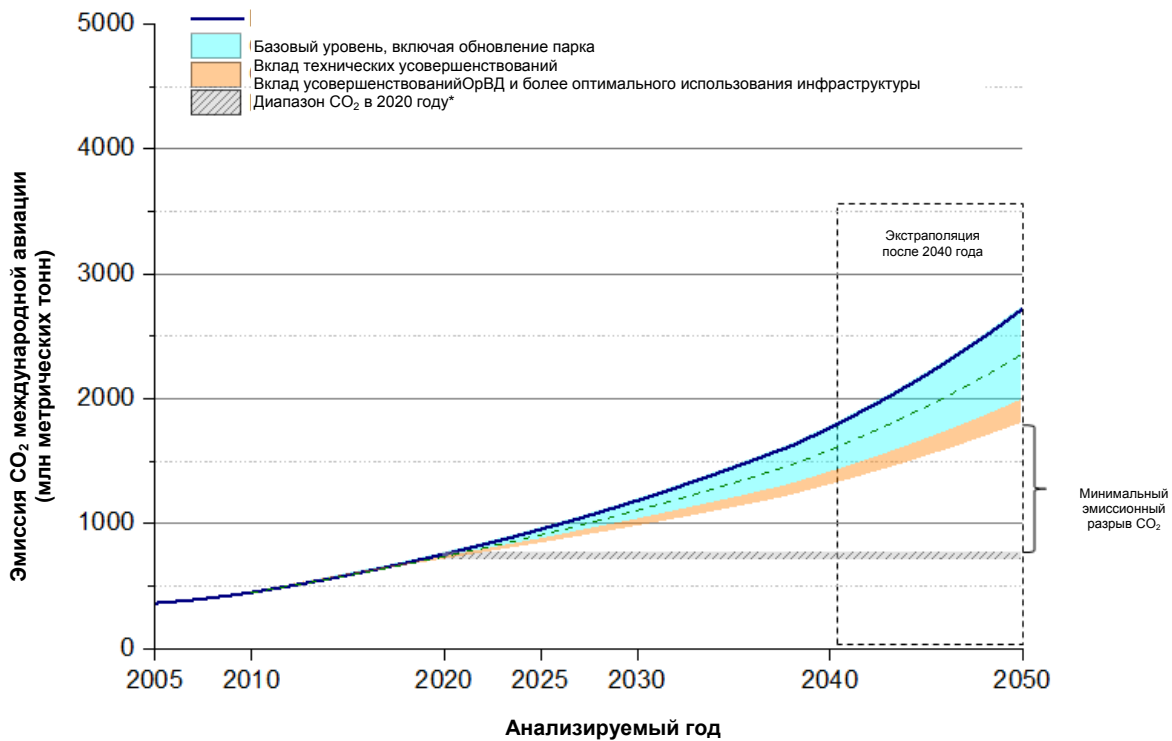


Примечание. Потребление топлива моделировалось только для прогноза базового спроса. Последствия показанных характеристик высокого и низкого спроса основаны на соотношении прогнозируемых коммерческих тонно-километров для высокого/низкого спроса относительно базового спроса.

**Рис. 2. Диапазон неопределенности, связанной с прогнозом спроса, 2005–2050 гг.**

### 3.3 Тенденции в авиационной эмиссии CO<sub>2</sub>

3.3.1 На рис. 3 показана эмиссия CO<sub>2</sub> международной авиации в течение всего полета с 2005 до 2040 гг. с последующей экстраполяцией до 2050 года. На этом рисунке учитывается только эмиссия CO<sub>2</sub>, связанная с сжиганием реактивного топлива с допущением, что 1 кг сжигаемого реактивного топлива производит 3,16 кг CO<sub>2</sub>. Аналогично анализу потребления топлива, данный анализ учитывает вклад авиационной техники, усовершенствованной организации воздушного движения и более оптимального использования инфраструктуры (т. е. эксплуатационные усовершенствования). Кроме того, диапазон возможной эмиссии CO<sub>2</sub> в 2020 году показан относительно глобальной желательной цели удержания эмиссии CO<sub>2</sub> на этом уровне. Последствия неопределенности в части спроса для расчета потребления топлива, показанные на рис. 2, хотя они и не выделены в отдельный рисунок, аналогичны для результатов по CO<sub>2</sub>.



\* Фактическая линия углеродной нейтральности находится в этом диапазоне.  
Пунктирная линия в полосе технического вклада обозначает "сценарий низкого вклада авиационной техники".  
Примечание. Результаты были смоделированы для 2005, 2006, 2010, 2012, 2025, 2030 и 2040 гг. с последующей экстраполяцией до 2050 года.

Рис. 3. Авиационная эмиссия CO<sub>2</sub> международной авиации, 2005–2050 гг.

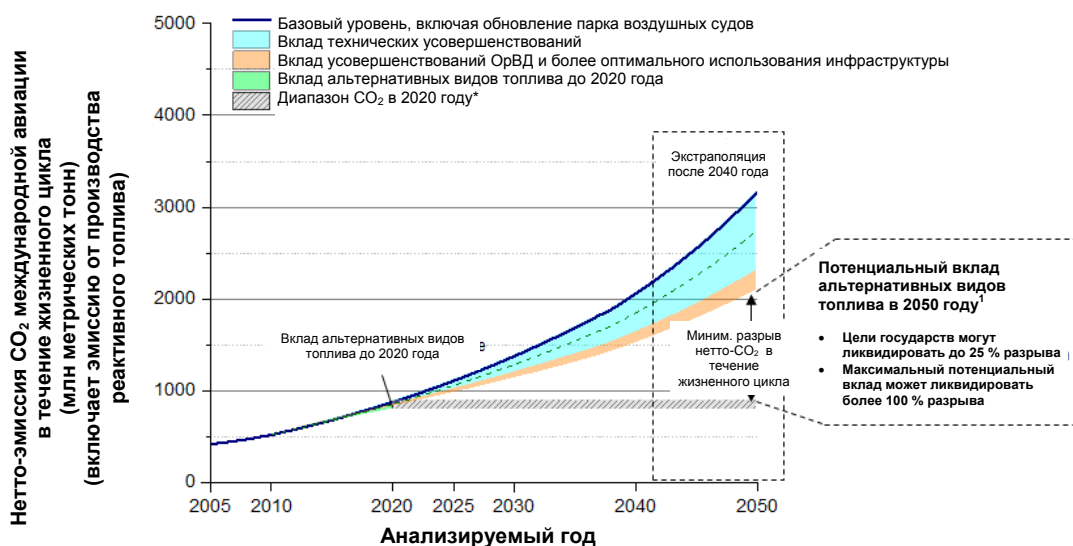
### 3.4 Рассмотрение устойчиво производимых альтернативных видов топлива

3.4.1 Представленная на рис. 4 информация об устойчиво производимых альтернативных видах топлива в 2020 и 2050 гг. основана на ответах государств-членов и организаций-наблюдателей на две памятные записки САЕР и письмо государствам AN 1/17 12/59. Информация, представленная за 2020 и 2050 гг., отражает указанные государствами цели возможного развертывания устойчивого производства альтернативных видов топлива. Ввиду ограниченного

объема имеющейся информации оценить потенциальное развертывание устойчиво производимых альтернативных видов топлива в промежуточные годы не представилось возможным.

3.4.2 На рис. 4 показана максимальная потенциальная возможность устойчиво производимых альтернативных видов топлива способствовать уменьшению нетто-эмиссии CO<sub>2</sub> международной авиации в течение жизненного цикла в 2050 году. Нетто-эмиссия в течение жизненного цикла включает эмиссию как при производстве топлива, так и при его сжигании. На рисунке соответственно показана эмиссия в течение жизненного цикла обычного реактивного топлива и устойчиво производимых видов альтернативного топлива. Применительно к этому рисунку эмиссия, создаваемая от производства реактивного топлива, принимается за величину 0,51, умноженную на количество топлива, а от сжигания топлива – 3,16, умноженную на количество топлива. Такой подход еще должен быть полностью выверен и одобрен ИКАО. При отсутствии международного соглашения и конкретного инструктивного материала ИКАО по методике анализа жизненного цикла для целей данного анализа вклад альтернативных видов топлива приводится с допущением, что у них нулевая нетто-эмиссия CO<sub>2</sub> в течение жизненного цикла. Данные об эмиссии парниковых газов не представляются в РКИК ООН на основе жизненного цикла. Данные об авиационной эмиссии CO<sub>2</sub> представляются в РКИК ООН с использованием величины, равной 3,16, умноженной на количество топлива, а эмиссия при производстве реактивного топлива сообщается в рамках отдельной категории. Аналогичным образом, усовершенствования авиационной техники и эксплуатационные усовершенствования, приведенные в настоящем документе, не будут непосредственно способствовать уменьшению эмиссии при производстве реактивного топлива.

3.4.3 Для того чтобы более предметно рассматривать в будущем вклад устойчиво производимых альтернативных видов топлива в уменьшение эмиссии международной авиации, возможно, потребуется доработать методику для учета авиационной нетто-эмиссии в течение жизненного цикла. Рис. 4 не отражает распределения обязательств в части эмиссии или решение, или рекомендацию политического характера.



\* Фактическая линия углеродной нейтральности находится в этом диапазоне.  
 Пунктирная линия в полосе технического вклада обозначает "сценарий низкого вклада авиационной техники".  
<sup>1</sup> Если бы все альтернативные виды топлива в 2050 году имели нулевую нетто-эмиссию углерода.  
 Примечание. Результаты были смоделированы для 2005, 2006, 2010, 2012, 2025, 2030 и 2040 гг. с последующей экстраполяцией до 2050 года.

Рис 4. Вклад альтернативных видов топлива, показанный, как нетто-эмиссия CO<sub>2</sub> международной авиации в течение жизненного цикла, 2005–2050 гг.

### 3.5 Интерпретация тенденций

3.5.1 В 2010 году потребление топлива международной авиацией составило приблизительно 142 млн метрических тонн, что в результате привело к 448 млн метрических тонн эмиссии CO<sub>2</sub> (млн т,  $1 \text{ кг} \times 10^9$ ). Исходя из допущений, приведенных в п. 3.4.2, это равняется 522 млн метрических тонн нетто-эмиссии CO<sub>2</sub> в течение жизненного цикла. К 2040 году прогнозируется увеличение потребления топлива в 2,8–3,9 раза по сравнению со значением 2010 года, а коммерческие тонно-километры, как ожидается, возрастут в 4,2 раза согласно базовому прогнозу спроса. Путем экстраполяции до 2050 года предполагается, что потребление топлива возрастет в 4–6 раз по сравнению со значением 2010 года, а коммерческие тонно-километры, как ожидается, возрастут в 7 раз согласно базовому прогнозу спроса.

3.5.2 Согласно сценарию 9 ожидается повышение топливной эффективности в авиации в среднем на 1,4 % в год до 2040 года и на 1,39 % в год при экстраполяции до 2050 года. В то время как в ближнесрочной перспективе (2010–2020 гг.), как ожидается, повышение эффективности в результате технических усовершенствований и совершенствования ОРВД и более оптимального использования инфраструктуры будет умеренным, предполагается, что темп их реализации увеличится в среднесрочной перспективе (2020–2030 гг.). В течение 2020–2030 гг. топливная эффективность предположительно будет повышаться в среднем на 1,76 % в год в рамках сценария 9. Этот анализ показывает, что для достижения глобальной желательной цели повышения топливной эффективности на 2 % в год, потребуются дополнительные технические и эксплуатационные усовершенствования, даже превышающие уровни, приведенные в сценарии 9.

3.5.3 Ожидается, что в 2020 году международная авиация будет потреблять от 216 до 239 млн метрических тонн топлива, что в результате составит 682–755 млн метрических тонн эмиссии CO<sub>2</sub>. Используя допущения в п. 3.4.2, это означает 794–879 млн метрических тонн нетто-эмиссии CO<sub>2</sub> в течение жизненного цикла. Согласно наиболее вероятному сценарию считается, что приблизительно 3 % такого потребления топлива может быть отнесено в 2020 году на счет устойчиво производимых альтернативных видов топлива. Исходя из предполагаемого максимального объема потребления топлива в 2020 году (сценарий 1) и предполагаемого потребления топлива в сценарии 9 в 2040 году, в 2040 году прогнозируется минимальный эмиссионный разрыв CO<sub>2</sub> в 523 млн метрических тонн. Экстраполяция сценария 9 на 2050 год приводит к разрыву в 1039 млн метрических тонн. Используя допущения в п. 3.4.2, в 2040 году прогнозируется разрыв нетто-эмиссии CO<sub>2</sub> в течение жизненного цикла в 607 млн метрических тонн, а в 2050 года – 1210 млн метрических тонн. В части прогнозирования вклада устойчиво производимых видов топлива в 2050 году существует значительная степень неопределенности. Исходя из установленных государствами-членами целей, в 2050 году посредством устойчиво производимых видов топлива можно ликвидировать 25 % разрыва. Учитывая максимальный оценочный вклад устойчиво производимых альтернативных видов топлива (на основе потенциального наличия сырьевых материалов и земельных угодий), при допущении нулевой нетто-эмиссии углерода относительно обычного реактивного топлива, представляется возможным ликвидировать более 100 % разрыва.

## 4. ОЦЕНКА ПРОГРЕССА В ДОСТИЖЕНИИ ГЛОБАЛЬНЫХ ЖЕЛАТЕЛЬНЫХ ЦЕЛЕЙ В ОБЛАСТИ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

4.1 Резолюция А37-19 Ассамблеи "постановляет, что государства и соответствующие организации будут действовать через посредство ИКАО, чтобы достичь глобального среднего

ежегодного повышения топливной эффективности на 2 % до 2020 года и желательной цели повышения топливной эффективности на 2 % в год с 2021 по 2050 год, рассчитываемой на основе объема потребляемого топлива на выполненный коммерческий тонно-километр". Она также "просит Совет регулярно представлять РКИК ООН данные об эмиссии CO<sub>2</sub> международной авиации в рамках своей деятельности по оценке достигнутого прогресса в результате реализации мер в секторе на основе информации, утвержденной ее государствами-членами". Секретариат разрабатывает механизм, известный как система ИКАО по представлению и анализу информации о CO<sub>2</sub> (ICORAS), который позволит Организации представлять данные в РКИК ООН и оценивать прогресс в деле достижения глобальных желательных целей в области окружающей среды.

4.2 ICORAS призван облегчить измерение потребления топлива международной авиацией и оценку данных КТК путем объединения данных о потреблении топлива и объеме перевозок, представляемых государствами-членами в статистических формах отчетности ИКАО по воздушному транспорту и путем пополнения отсутствующих данных приблизительными оценками. Ключ к успеху проекта ICORAS лежит в своевременном получении точных данных от государств о потреблении топлива по форме М ИКАО "Потребление топлива, международные перевозки и общий объем перевозок коммерческих воздушных перевозчиков" (форма ИКАО по потреблению топлива). Эта форма является уникальным источником данных, поскольку в ней содержится замеренное потребление топлива по типу воздушных судов для каждого, представляющего данные воздушного перевозчика, включая регулярные и нерегулярные международные полеты. ИКАО в настоящее время получила достоверные данные по форме М от 55 государств, на долю которых приходится приблизительно 50 % мировых международных КТК, 80 % из которых прошли валидацию. Усовершенствовав представление данных по форме М, ICORAS позволит ИКАО направлять более точные данные об эмиссии CO<sub>2</sub> международной авиации в РКИК ООН и более точно оценивать прогресс в деле достижения глобальных желательных целей в области окружающей среды.

## 5. ВЫВОДЫ

5.1 В абсолютном выражении общая глобальная численность населения, подвергающегося воздействию авиационного шума, общая глобальная авиационная эмиссия, которая влияет на МКВ, и эмиссия CO<sub>2</sub>, которая влияет на глобальный климат, предположительно будут расти в течение охваченного анализом периода, однако в целом более медленным темпом, чем спрос на авиаперевозки. Важно учитывать значительную степень неопределенности, связанную с будущим спросом в авиационном секторе. Топливная эффективность международной авиации, как ожидается, к 2050 году повысится, однако для достижения желательной цели ежегодного повышения топливной эффективности на 2 % потребуются дополнительные меры, помимо мер, предусмотренных в настоящем анализе. Аналогичным образом, при рассмотрении усовершенствований авиационной техники и эксплуатационных усовершенствований потребуются принять дополнительные меры для достижения к 2020 году углеродно-нейтрального прироста. Значительный вклад в этой области могут внести устойчиво производимые альтернативные виды топлива, однако имеющиеся данные недостаточны для того, чтобы с уверенностью прогнозировать их наличие или эмиссию CO<sub>2</sub> в течение жизненного цикла.

-----



## **ДОБАВЛЕНИЕ А**

### **ТЕНДЕНЦИИ В ОБЛАСТИ ШУМА И МЕСТНОГО КАЧЕСТВА ВОЗДУХА**

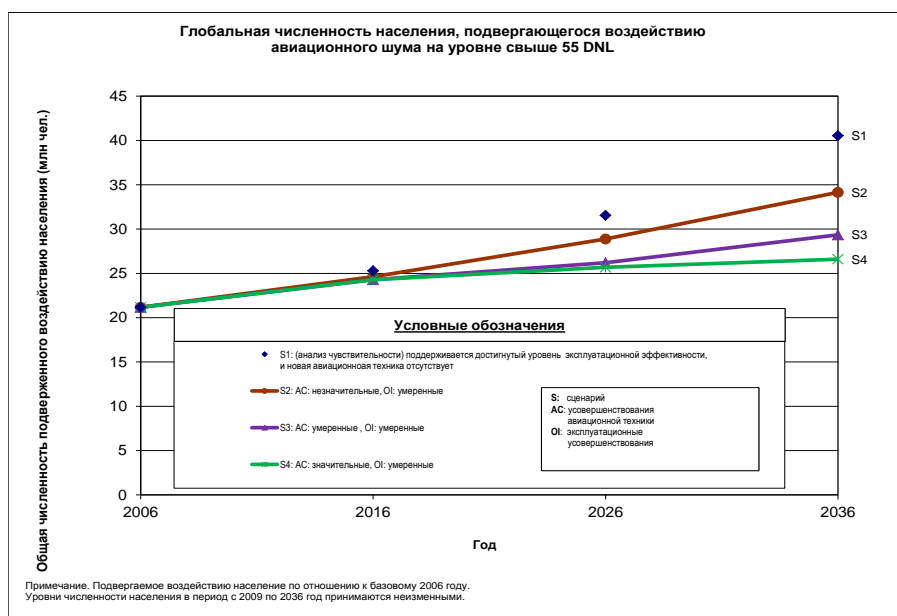
#### **1. ВВЕДЕНИЕ**

1.1 Для 37-й сессии Ассамблеи был разработан целый ряд сценариев оценки авиационного шума и эмиссии, которые влияют на местное качество воздуха (МКВ). Сценарий 1 представляет собой анализ чувствительности, который предполагает необходимость эксплуатационных усовершенствований для поддержания нынешних уровней эксплуатационной эффективности, однако не включает какие-либо усовершенствования авиационной техники, помимо тех усовершенствований, которые уже реализованы в изготовленных в 2006 году воздушных судах. Поскольку сценарий 1 не рассматривается в качестве вероятного результата, на всех графиках точки, соответствующие смоделированным результатам применительно к 2006, 2016, 2026 и 2036 гг., намерено между собой не соединены. Другие сценарии допускают возрастающую степень внедрения эксплуатационных и технических усовершенствований. Предполагается, что сценарии 2, 3 и 4 отражают диапазон наиболее вероятных результатов.

1.2 Эксплуатационные данные за базовый 2006 год включают полеты по правилам полетов по приборам (ППП) коммерческой авиации во всем мире. Подробные данные о движении воздушных судов имелись в отношении Северной Америки, Центральной Америки и большей части Европы, а воздушные суда, изготовленные в Содружестве Независимых Государств (СНГ), не учитывались из-а отсутствия данных.

#### **2. ТЕНДЕНЦИИ В ЧИСЛЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ, ПОДВЕРГАЮЩЕГОСЯ ВОЗДЕЙСТВИЮ АВИАЦИОННОГО ШУМА**

2.1 На рис. 1 представлены данные об общей глобальной численности населения, подвергающегося воздействию авиационного шума на уровне свыше 55 DNL применительно к 2006, 2016, 2026 и 2036 гг. Для базового 2006 года это значение составляет приблизительно 21,2 млн чел. В 2036 году общее количество подвергаемого воздействию населения будет находиться в диапазоне примерно от 26,6 млн чел. в сценарии 4 и до примерно 34,1 млн чел. в сценарии 2.



**Рис. 1. Общая глобальная численность населения, подвергающегося воздействию авиационного шума на уровне свыше 55 DNL**

### Шум (сценарии 2–4)

- **Сценарий 2** – незначительные усовершенствования авиационной техники и умеренные эксплуатационные усовершенствования, в рамках которого предполагается снижение шума на 0,1 дБ эффективного уровня воспринимаемого шума (EPNdB) в год для всех воздушных судов, которые будут введены в состав парка в период с 2013 по 2036 год.
- **Сценарий 3** – умеренные усовершенствования авиационной техники и умеренные эксплуатационные усовершенствования, в рамках которого предполагается снижение шума на 0,3 EPNdB в год для всех воздушных судов, которые будут введены в состав парка в период с 2013 по 2020 год, и на 0,1 EPNdB – в период с 2020 по 2036 год.
- **Сценарий 4** – значительные усовершенствования авиационной техники и умеренные эксплуатационные усовершенствования, в рамках которого предполагается снижение шума на 0,3 EPNdB в год для всех воздушных судов, которые будут введены в состав парков в период с 2013 по 2036 год.

### 3. ТЕНДЕНЦИИ В ЭМИССИИ NO<sub>x</sub> И ТВЕРДЫХ ЧАСТИЦ (ТЧ) НИЖЕ 3000 ФУТ

3.1 На рис. 2 показаны результаты в отношении глобальной эмиссии NO<sub>x</sub> ниже 3000 фут над поверхностью земли (AGL) применительно к 2006, 2016, 2026 и 2036 гг. Для базового 2006 года это значение составляет примерно 0,25 млн метрических тонн (млн т, 1 кг × 10<sup>9</sup>). В 2036 году общая эмиссия NO<sub>x</sub> будет находиться в диапазоне от 0,52 млн т в рамках сценария 3 до 0,72 млн т в рамках сценария 2.

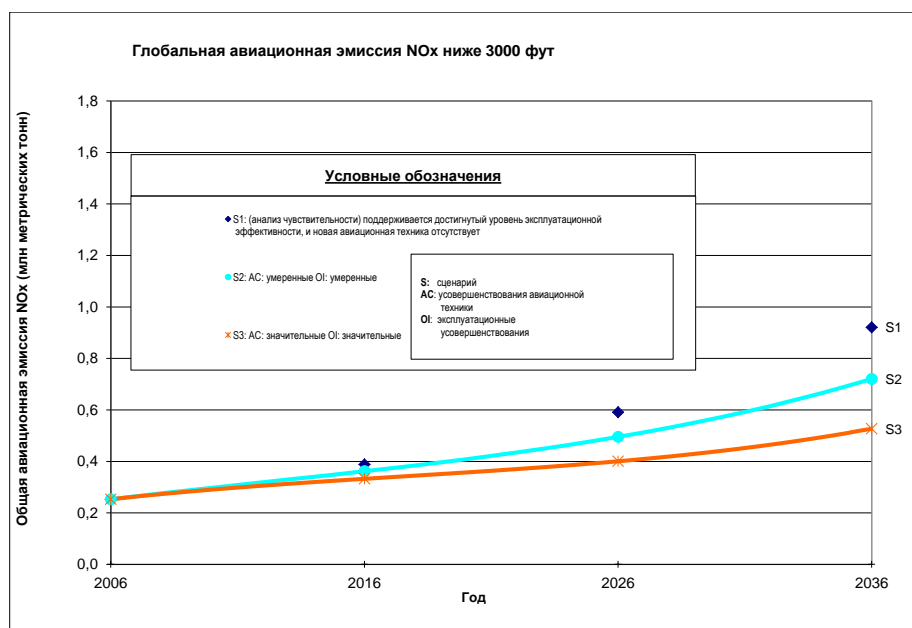


Рис. 2. Общая глобальная авиационная эмиссия NO<sub>x</sub> ниже 3000 фут AGL

### NO<sub>x</sub> (сценарии 2 и 3, ниже и выше 3000 фут)

- **Сценарий 2** – умеренные усовершенствования авиационной техники и умеренные эксплуатационные усовершенствования, в рамках которого предполагается улучшение показателей, характеризующих авиационную эмиссию NO<sub>x</sub>, в частности 50 %-ное уменьшение эмиссии NO<sub>x</sub> относительно существующих уровней до уровней, соответствующих целям в области NO<sub>x</sub>, определенным независимыми экспертами в докладе совещанию CAEP/7 ( $-60 \pm 5$  % от действующего Стандарта на NO<sub>x</sub> CAEP/6) на 2026 год, после которого не будет каких-либо дополнительных улучшений. Этот сценарий также предусматривает умеренные эксплуатационные усовершенствования для всего парка воздушных судов по регионам.
- **Сценарий 3** – значительные усовершенствования авиационной техники и значительные эксплуатационные усовершенствования, в рамках которого предполагается 100 %-ное уменьшение эмиссии NO<sub>x</sub> относительно существующих уровней до уровней эмиссии, соответствующих целям в области NO<sub>x</sub>, определенным независимыми экспертами в докладе совещанию CAEP/7 на 2026 год, после которого не будет каких-либо дополнительных улучшений. Этот сценарий также предусматривает значительные эксплуатационные усовершенствования для всего парка воздушных судов по регионам, которые рассматриваются в качестве верхнего предела этих усовершенствований.

3.2 Результаты оценки эмиссии твердых частиц ниже 3000 фут демонстрируют аналогичные тенденции, как и в случае NO<sub>x</sub>. Для базового 2006 года значение составляет 2200 метрических тонн. Согласно прогнозам, в 2036 году общая глобальная эмиссия ТЧ будет составлять примерно 5800 метрических тонн в рамках сценария 2.

3.3 Относительная доля аэропортовой эмиссии в общей региональной эмиссии зависит от местоположения аэропорта. Например, для аэропорта, расположенного в типичных городских

условиях, аэропортовая эмиссия может составлять всего 10 % общей будет региональной эмиссии, а в условиях, более приближенных к сельским, доля аэропортовой эмиссии, как правило, сравнительно выше.

3.4 Масса эмиссии из аэропортовых источников, измеряемая в таких единицах, как общее количество тонн  $\text{NO}_x$  или общее количество тонн ТЧ, является показателем, используемым лишь для целей сравнения. Для осознания влияния на качество окружающего воздуха массу аэропортовой эмиссии необходимо преобразовать в показатели фоновой концентрации, измеряемые в таких единицах, как микрограммы на кубический метр ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) или части на миллион (PPM)  $\text{NO}_x$  или ТЧ. Степень увеличения концентрации загрязняющих веществ в окружающем воздухе, выбрасываемых аэропортовыми источниками, уменьшается по мере удаления от аэропорта. Вклад каждого аэропорта индивидуален, что обусловлено процессами урбанизации/индустриализации и метеорологическими условиями в окрестностях конкретного аэропорта.

#### 4. ТЕНДЕНЦИИ В ЭМИССИИ $\text{NO}_x$ ВЫШЕ 3000 ФУТ

4.1 Проверенные сценарии по  $\text{NO}_x$  выше 3000 фут идентичны сценариям эмиссии  $\text{NO}_x$  ниже 3000 фут. Как показано на рис. 3, в отношении базового 2006 года величина составляет примерно 2,5 млн т. В 2036 году общая эмиссия  $\text{NO}_x$  будет находиться в диапазоне от 4,6 млн т в рамках сценария 3 до примерно 6,3 млн т в рамках сценария 2.

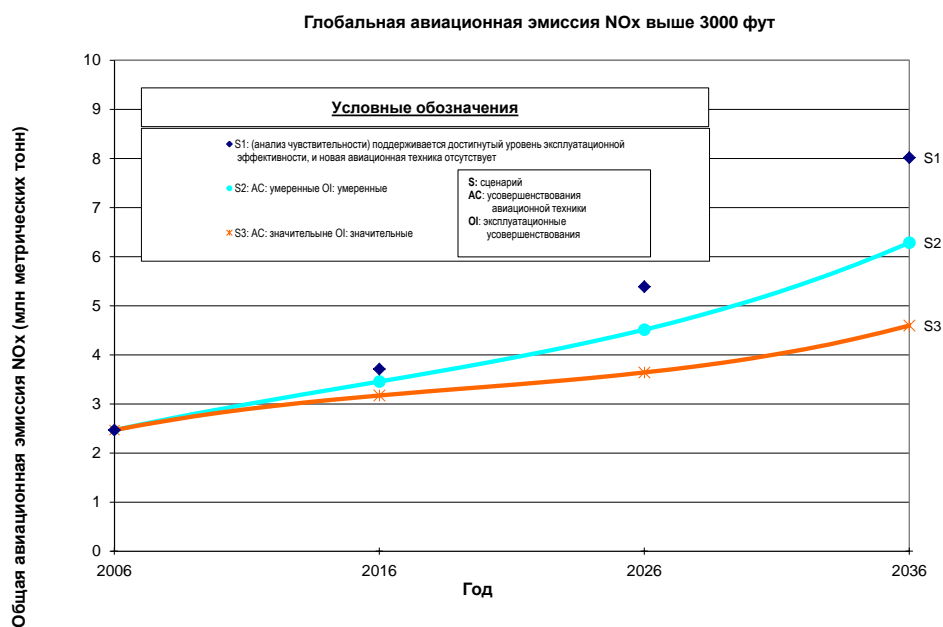


Рис. 3. Общая глобальная авиационная эмиссия  $\text{NO}_x$  выше 3000 фут AGL

## ДОБАВЛЕНИЕ В

### ОПИСАНИЕ СЦЕНАРИЕВ ПОТРЕБЛЕНИЯ ТОПЛИВА И ЭМИССИИ CO<sub>2</sub> В ТЕЧЕНИЕ ВСЕГО ПОЛЕТА

**Сценарий 1 (Базовый уровень CAEP7).** Этот сценарий включает эксплуатационные усовершенствования, необходимые для выдерживания нынешних уровней эксплуатационной эффективности, но не включают никаких-либо технических усовершенствований, помимо тех, которые существуют в изготовляемых в настоящее время (2010) воздушных судах.

**Сценарий 2 (Незначительные усовершенствования авиационной техники и умеренные эксплуатационные усовершенствования).** Помимо включения эксплуатационных усовершенствований, связанных с переходом к реализации последних эксплуатационных инициатив, например, запланированных в NextGen и SESAR, данный сценарий предусматривает уменьшение потребления топлива на 0,96 % в год для всех воздушных судов, вводимых в парк после 2010 года и до 2015 года, и на 0,57 % в год для всех воздушных судов, вводимых в парк, начиная с 2015 и до 2050 года. Он также включает дополнительные умеренные эксплуатационные усовершенствования для всего парка воздушных судов по регионам, как указано в таблице 1 в колонке "нижний предел".

**Сценарий 3 (Умеренные усовершенствования авиационной техники и умеренные эксплуатационные усовершенствования).** Помимо включения усовершенствований, связанных с переходом к реализации последних эксплуатационных инициатив, например, запланированных в NextGen и SESAR, данный сценарий включает уменьшение потребления топлива на 0,96 % в год для всех воздушных судов, вводимых в парк после 2010 года и до 2050 года. Он также включает дополнительные умеренные эксплуатационные усовершенствования для всех парков воздушных судов по регионам, как указано в таблице 1 в колонке "нижний предел".

**Сценарий 4 (Значительные усовершенствования авиационной техники и значительные эксплуатационные усовершенствования).** Помимо включения усовершенствований, связанных с переходом к реализации последних эксплуатационных инициатив, например, запланированных в NextGen и SESAR, данный сценарий включает уменьшение потребления топлива на 1,16 % в год для всех воздушных судов, вводимых в парк после 2010 года и до 2050 года. Он также включает дополнительные значительные эксплуатационные усовершенствования для всех парков воздушных судов по регионам, как указано в таблице 1 в колонке "верхний предел".

**Сценарий 5 (Оптимистические усовершенствования авиационной техники и значительные эксплуатационные усовершенствования).** Помимо включения усовершенствований, связанных с переходом к реализации последних эксплуатационных инициатив, например, запланированных в NextGen и SESAR, данный сценарий включает оптимистическое уменьшение потребления топлива на 1,5 % в год для всех воздушных судов, вводимых в парк после 2010 года и до 2050 года. Он также включает дополнительные значительные эксплуатационные усовершенствования для всех парков воздушных судов по регионам, как указано в таблице 1 в колонке "верхний предел". Этот

сценарий выходит за рамки усовершенствований, основанных на отраслевых рекомендациях.

**Сценарий 6 (Незначительные усовершенствования авиационной техники и эксплуатационные усовершенствования, определенные независимыми экспертами (НЭ) для CAEP/9).** Этот сценарий включает уменьшение потребления топлива на 0,96 % в год для всех воздушных судов, вводимых в парк после 2010 года и до 2015 года, и на 0,57 % в год для всех воздушных судов, вводимых в парки, начиная с 2015 года и до 2050 года. Он также включает дополнительные эксплуатационные усовершенствования по группам маршрутов, определенные для всех парков воздушных судов независимыми экспертами (НЭ) для CAEP/9, как указано в таблице 2.

**Сценарий 7 (Умеренные усовершенствования авиационной техники и эксплуатационные усовершенствования, определенные НЭ для CAEP/9).** Помимо включения усовершенствований, связанных с переходом к реализации последних эксплуатационных инициатив, например, запланированных в NextGen и SESAR, этот сценарий включает уменьшение потребления топлива на 0,96 % в год для всех воздушных судов, вводимых в парк после 2010 года и до 2050 года. Он также включает дополнительные эксплуатационные усовершенствования по группам маршрутов, определенные НЭ для CAEP/9, как указано в таблице 2.

**Сценарий 8 (Значительные усовершенствования авиационной техники и эксплуатационные усовершенствования, определенные НЭ для CAEP/9).** Помимо включения усовершенствований, связанных с переходом к реализации последних эксплуатационных инициатив, например, запланированных в NextGen и SESAR, этот сценарий включает уменьшение потребления топлива на 1,16 % в год для всех воздушных судов, вводимых в парк после 2010 года и до 2050 года. Он также включает дополнительные эксплуатационные усовершенствования по группам маршрутов, определенные НЭ для CAEP/9, как указано в таблице 2.

**Сценарий 9 (Оптимистические усовершенствования авиационной техники и эксплуатационные усовершенствования, определенные НЭ для CAEP/9).** Помимо включения всех усовершенствований, связанных с переходом к реализации последних эксплуатационных инициатив, например, запланированных в NextGen и SESAR, этот сценарий включает оптимистическое уменьшение потребления топлива на 1,5 % в год для всех воздушных судов, вводимых в парк после 2010 года и до 2050 года. Он также включает дополнительные эксплуатационные усовершенствования по группам маршрутов, определенные НЭ для CAEP/9, как указано в таблице 2. Этот сценарий выходит за рамки усовершенствований, основанных на отраслевых рекомендациях.

**Таблица 1. Процентное изменение потребления топлива от перрона до перрона по отношению к 2010 году по регионам**

	2020 год		2030/2040/2050 гг.	
	Нижний предел	Верхний предел	Нижний предел	Верхний предел
Северная Америка	0	-2	0	-4
Европа	-2	-6	-3	-7
Центральная Америка	-1	-4	-2	-5
Южная Америка	-1	-4	-2	-5
Ближний Восток	-2	-5	-3	-6
Африка	-4	-7	-5	-8
Азия/Тихий океан	-3	-6	-4	-7

**Таблица 2. Процентное изменение потребления топлива от перрона до перрона по отношению к 2010 году по группам маршрутов**

Группа маршрутов	Цель 2020 года	Цель 2030 года	Цель 2040 года
Внутренние в Африке	3,13 %	6,59 %	9,95 %
Внутренние в Азии/ Тихом океане	4,01 %	8,70 %	11,53 %
Внутренние в Европе	4,35 %	8,28 %	11,30 %
Внутренние в Латинской Америке	3,33 %	7,46 %	10,38 %
Внутренние на Ближнем Востоке	4,00 %	8,98 %	11,71 %
Внутренние в Северной Америке	4,73 %	8,98 %	11,41 %
Европа – Африка	2,38 %	5,26 %	7,55 %
Европа – Азия/Тихий океан	2,27 %	4,94 %	6,26 %
Европа – Ближний Восток	1,67 %	4,46 %	6,86 %
Внутриафриканские	2,50 %	5,24 %	8,09 %
Внутриазиатские/тихоокеанские	2,82 %	6,12 %	7,82 %
Внутриевропейские	3,41 %	6,63 %	9,23 %
Внутрилатиноамериканские	2,96 %	6,83 %	9,39 %
Внутриближневосточные	3,50 %	7,88 %	10,26 %
Внутрисевероамериканские	4,73 %	9,27 %	12,05 %
Серднеатлантические	2,30 %	4,90 %	6,08 %
Ближний Восток – Азия/ Тихий океан	2,46 %	5,35 %	6,72 %
Северная Америка – Центральная Америка/ Карибский бассейн	3,19 %	6,73 %	9,01 %
Северная Америка – Южная Америка	2,24 %	5,31 %	7,15 %
Североатлантические	2,33 %	4,93 %	6,11 %
Другие международные маршруты	2,63 %	6,18 %	8,42 %
Южноатлантические	2,12 %	4,64 %	5,78 %
Транстихоокеанские	2,10 %	4,61 %	5,76 %