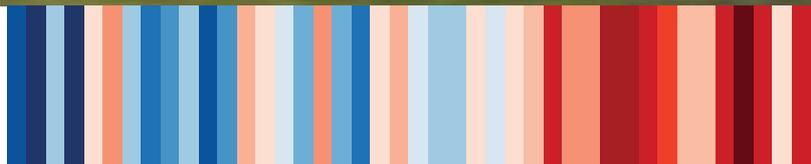
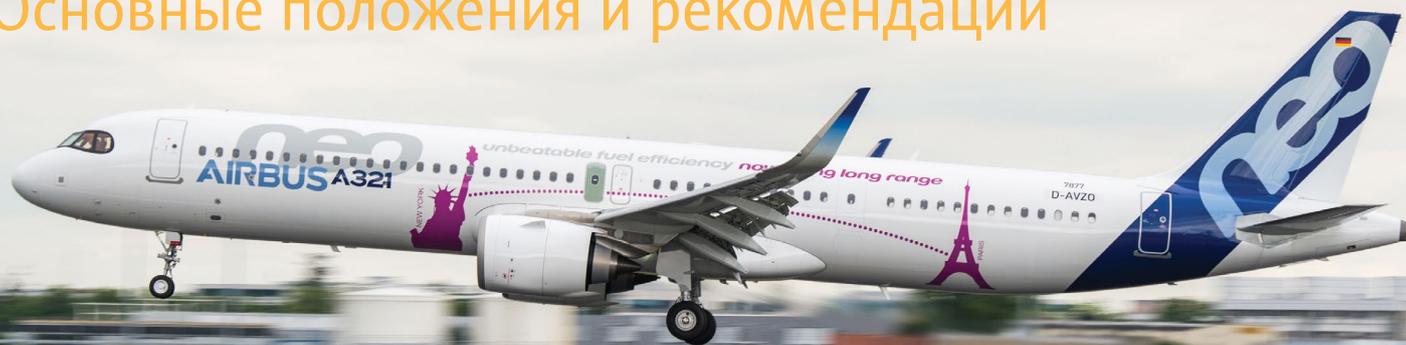
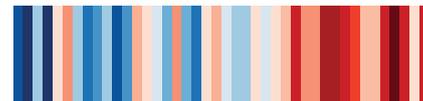


# ЕВРОПЕЙСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ 2025

## Основные положения и рекомендации



# ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ



Как и ожидалось, это десятилетие является решающим этапом в борьбе с изменением климата. В 2023 и 2024 гг. по всему миру фиксировались температурные рекорды и связанные с ними тенденции к изменению климата, которое трансформирует планету, причем в Европе потепление происходит быстрее, чем на других континентах.

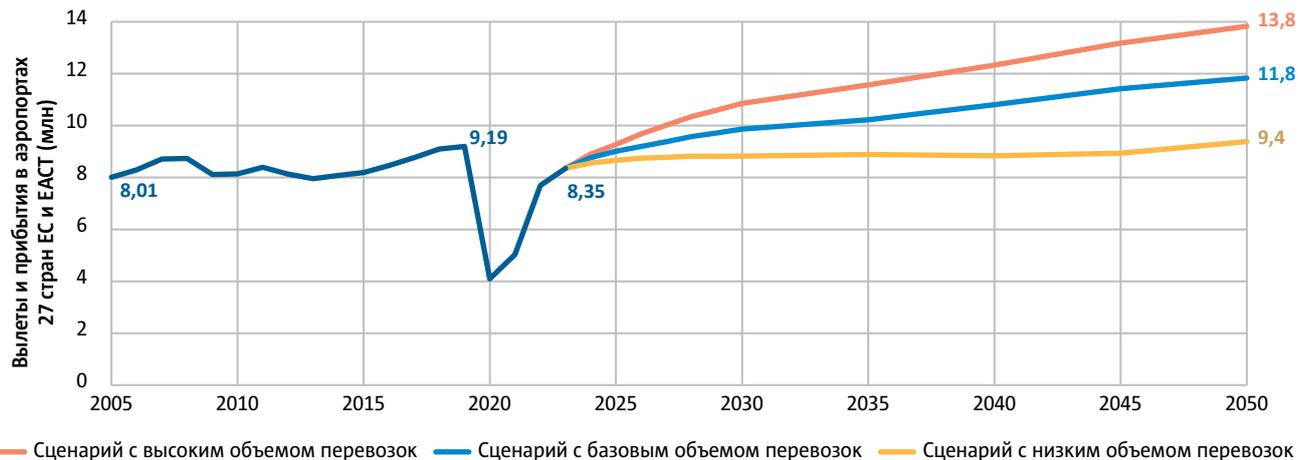
Наряду со всеми другими отраслями экономики, авиация находится на перепутье в процессе перехода к декарбонизации: все большее давление оказывает необходимость достижения согласованных экологических целей, проблемы с цепочкой поставок, задерживающие обновление парка воздушных судов, высокая цена на устойчивое авиационное топливо и ограниченные производственные мощности. Хотя авиация имеет стратегическое значение для Европы и приносит значительную пользу с точки зрения транспортного

сообщения, занятости и состояния экономики в целом, всеобщее внимание все больше концентрируется на ее негативном влиянии (шум, качество воздуха и изменение климата) на здоровье и качество жизни европейцев, вызывая стремление активизировать действия.

В Европе осознали эти проблемы, и в последние несколько лет наблюдается значительный прогресс в рамках плана «Зеленый пакт для Европы». Теперь необходимо сосредоточиться на практической реализации целей в области устойчивого развития, чтобы обеспечить планомерный переход к более экологически чистой авиации, сохранив при этом высокий единый уровень безопасности и транспортного сообщения. В данном 4-м Европейском авиационном экологическом отчете (European Aviation Environmental Report; EAER) представлен обзор текущего прогресса и дальнейших действий.

# СВОДНЫЙ ЕВРОПЕЙСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ (EAER)

## ОБЪЕМ ПЕРЕВОЗОК



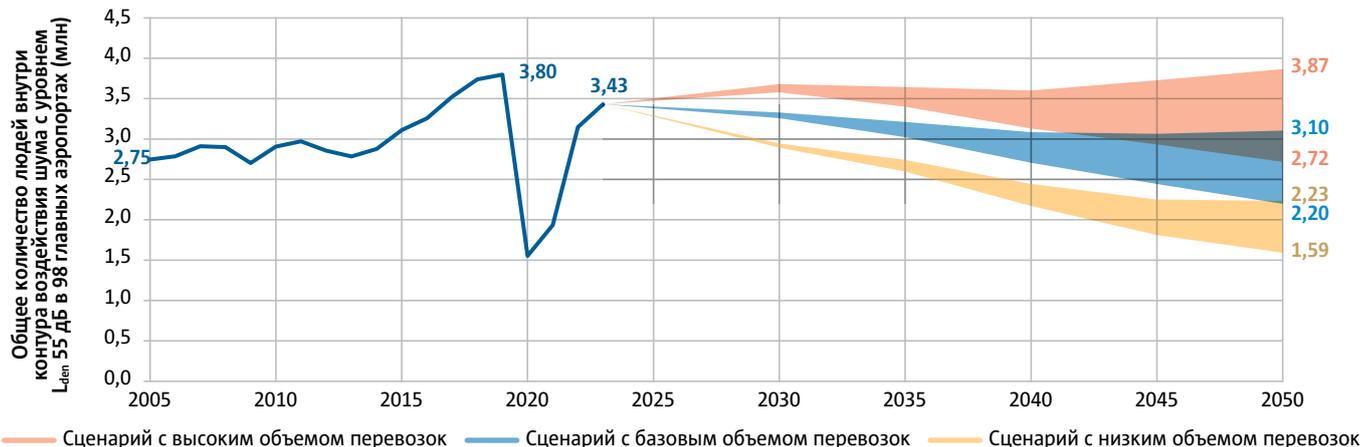
Показатель	Единица измерения	2005	2019	2023	2030 <sup>1</sup>
Число полетов <sup>2</sup>	млн	8,01	9,19	8,35	9,9
Пассажиро-километры <sup>3</sup>	млрд	777	1 459	1 375	1 683
Число пар городов с наибольшей частотой полетов		5 368	7 991	7 695	Н/Д

<sup>1</sup> Сценарий с базовым объемом перевозок.

<sup>2</sup> Все вылеты и прибытия в 27 странах ЕС и ЕАСТ.

<sup>3</sup> Все вылеты из 27 стран ЕС и ЕАСТ.

## ШУМ



**Условия:**

- Инфраструктура аэропортов не менялась (нет новых ВПП)
- Плотность населения вокруг аэропортов с 2020 г. не изменилась
- Местные процедуры снижения шума при посадке и взлете не учитываются

Для каждого сценария объема перевозок верхняя граница диапазона отражает обновление парка воздушных судов по сценарию «замороженной технологии», а нижняя граница отражает сценарий «продвинутой» технологии (подробные данные об условиях см. в приложении С).

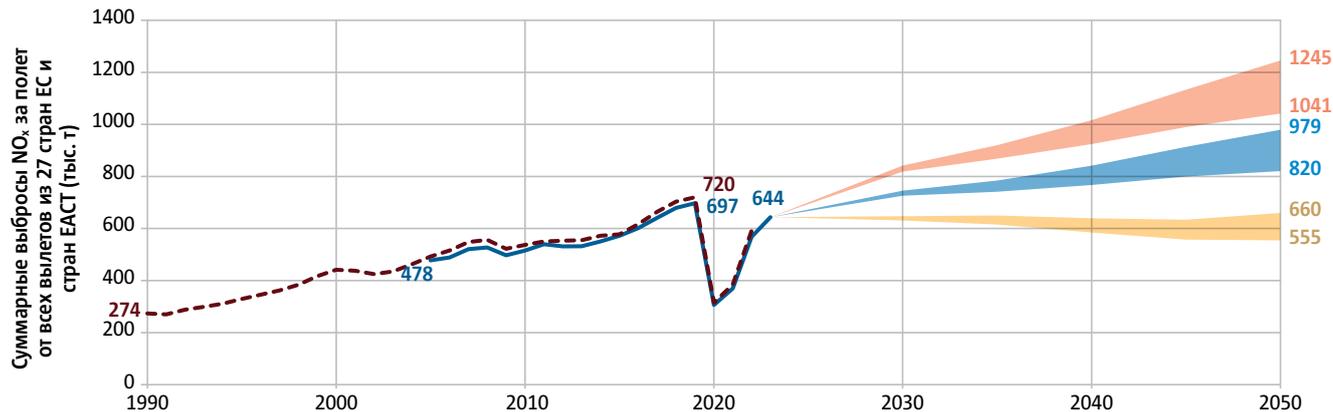
Показатель	Единица измерения	2005	2019	2023	2030 <sup>4</sup>
Число людей внутри контура воздействия шума от аэропорта с уровнем $L_{den} 55$ дБ <sup>5</sup>	млн	2,75	3,80	3,43	3,26
Среднее значение звуковой энергии за операцию <sup>6</sup>	$10^9$ Дж	0,76	0,68	0,63	0,55

<sup>4</sup> Сценарий с базовым объемом перевозок с учетом усовершенствования технологий самолетов/двигателей.

<sup>5</sup> Все вылеты и прибытия в 98 главных европейских аэропортах.

<sup>6</sup> Все вылеты и прибытия в 27 странах ЕС и ЕАСТ.

## ВЫБРОСЫ



- ИМРАСТ, сценарий с высоким объемом перевозок
- ИМРАСТ, сценарий с базовым объемом перевозок
- ИМРАСТ, сценарий с низким объемом перевозок
- ЕЭЗ/КТЗВБР

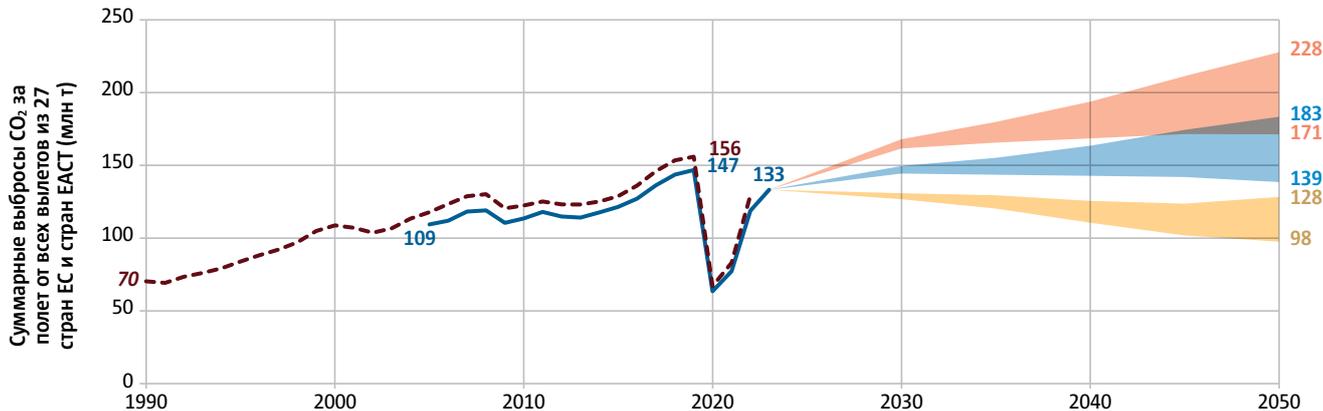
Для каждого сценария объема перевозок верхняя граница диапазона отражает обновление парка воздушных судов по сценарию «замороженной технологии», а нижняя граница отражает сценарий «продвинутой» технологии и улучшениях УВД (подробные данные об условиях см. в Приложении С).

Показатель <sup>7</sup>	Единица измерения	2005	2019	2023	2030
Суммарные выбросы CO <sub>2</sub> за полет <sup>8</sup>	млн т	109	147	133	144
Суммарные выбросы нетто CO <sub>2</sub> за полет <sup>9</sup>	млн т	109	114	108	139
Суммарные выбросы NO <sub>x</sub> за полет <sup>8</sup>	тыс. т	478	697	644	726
Средний расход топлива <sup>8</sup>	литров топлива на 100 пасса-жиро-километ-ров	4,8	3,5	3,3	2,9

<sup>7</sup> Все вылеты из 27 стран ЕС и ЕАСТ.

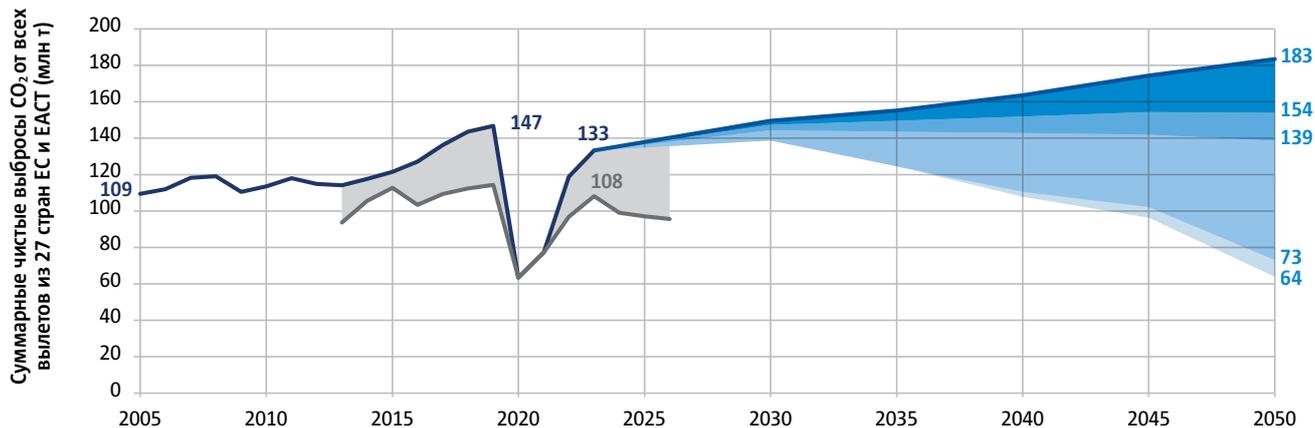
<sup>8</sup> Значение за 2030 г. соответствует сценарию с базовым объемом перевозок с учетом усовершенствования технологий и эксплуатационных улучшений.

<sup>9</sup> Значение за 2030 г. соответствует сценарию с базовым объемом перевозок с учетом усовершенствования технологий, эксплуатационных улучшений и использования устойчивого авиационного топлива. Значения за 2019 и 2023 гг. включают сокращение выбросов благодаря мерам рыночного характера.



- IMPACT, сценарий с высоким объемом перевозок
- IMPACT, сценарий с базовым объемом перевозок
- IMPACT, сценарий с низким объемом перевозок
- - - ЕЭЗ/РКИК
- IMPACT, 2005-2023

Для каждого сценария объема перевозок верхняя граница диапазона отражает обновление парка воздушных судов по сценарию «замороженной технологии». Нижняя граница отражает сценарий совершенствования технологии производства самолетов (двигателей) и улучшений УВД (подробные данные об условиях см. в приложении С).



- IMPACT, 2005-2023
- Чистые выбросы CO<sub>2</sub>, включая влияние EU ETS, CH ETS и CORSIA
- Обновление воздушного флота по принципу «замороженной» технологии
- Традиционная авиационная техника
- Управление воздушным движением
- Устойчивое авиационное топливо
- Самолет с электрическим или водородным двигателем

Синие клинья включают эффект от внутриотраслевых мер в рамках прогноза с базовым объемом перевозок: сокращения выбросов CO<sub>2</sub> от традиционной авиационной техники и деятельности по УВД, а также сокращение эквивалента CO<sub>2</sub> от SAF (в соответствии с мандатом на поставки авиационного топлива ReFuelEU Aviation и минимальными порогами сокращения выбросов) и электрических/водородных двигателей. Серый клин демонстрирует эффект от мер рыночного характера: EU ETS (2013–2026), CH ETS (2020–2026) и ИКАО CORSIA (2021–2026).

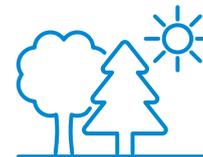
## КЛЮЧЕВЫЕ ТЕЗИСЫ



### Обзор авиационной отрасли

- В 2023 г. количество прибытий и вылетов из 27 аэропортов ЕС и ЕАСТ достигло 8,35 млн, что все еще на 10 % меньше уровня, наблюдавшегося до начала пандемии COVID-2019.
- Среднее количество пассажиров (135) и дальность полета (1730 км) продолжают расти, как и средний возраст авиапарка (11,8 лет).
- Будущий рост объема перевозок был пересмотрен в меньшую сторону. Теперь по сценариям с низким, базовым и высоким объемом перевозок на 2050 г. прогнозируется соответственно 9,4, 11,8 и 13,8 млн рейсов.
- На протяжении 2023 г. 3,4 млн человек в 98 крупных аэропортах Европы подвергались воздействию авиационного шума с уровнем  $L_{den}$  55 дБ, а 1,6 млн человек более 50 раз в день подвергались воздействию шума свыше 70 дБ.
- Хотя общий уровень шумового воздействия в европейских аэропортах все еще немного ниже показателей 2019 г., на уровне отдельных аэропортов наблюдаются различные тенденции к росту шумового воздействия: примерно в трети крупных аэропортов шумовое воздействие увеличилось в период с 2019 по 2023 г.
- В 2023 г. в аэропортах 27 стран ЕС и ЕАСТ узкофюзеляжные самолеты производили 71 % от общей шумовой энергии при взлетах и посадках.

- Обновление парка воздушных судов может привести к снижению показателей шумового воздействия  $L_{den}$  и  $L_{night}$  в европейских аэропортах в течение следующих двадцати лет.
- В 2023 г. выбросы  $CO_2$  от вылетов из 27 аэропортов ЕС и ЕАСТ составили 133 млн т, что на 10 % меньше, чем в 2019 г. На долю узкофюзеляжных и широкофюзеляжных самолетов приходится 77 % этих полетов и 96 % выбросов  $CO_2$ , при этом 6 % рейсов были дальнемагистральными (свыше 4000 км) и на их долю приходится 46 % выбросов  $CO_2$ .
- Средний показатель выбросов  $CO_2$  на пассажиро-километр в 2023 г. снизился до 83 г, что эквивалентно 3,3 л топлива на 100 пассажиро-километров.
- Меры рыночного характера должны помочь стабилизировать чистые выбросы  $CO_2$  от европейской авиации в краткосрочной перспективе.
- Реализация мандата ReFuelEU Aviation на поставку устойчивого авиационного топлива может сократить чистые выбросы  $CO_2$  по меньшей мере на 65 млн т (47 %) в 2050 г.
- С 2005 г. выбросы  $NO_x$  росли быстрее, чем выбросы  $CO_2$ . Ожидается, что без дальнейшей модернизации технологий двигателей они продолжат расти.



## Воздействие авиации на окружающую среду

- Последние данные МГЭИК (Межправительственная группа экспертов по изменению климата), ВМО (Всемирная метеорологическая организация) и Службы климатических изменений «Коперник» свидетельствуют о рекордно быстрых и масштабных изменениях климата и экстремальных погодных явлениях. При этом в Европе потепление идет вдвое быстрее, чем в среднем по миру, что делает ее самым быстро теплеющим континентом мира.
- Общее воздействие авиации на климат складывается из выбросов  $\text{CO}_2$  и веществ, отличных от  $\text{CO}_2$  (например,  $\text{NO}_x$ , твердые частицы,  $\text{SO}_x$ , водяной пар и техногенные перистые облака).
- Расчетное эффективное радиационное воздействие (ERF) от прошлых выбросов веществ, отличных от  $\text{CO}_2$ , с 1940 по 2018 г. составило более половины совокупного эффекта потепления, вызванного авиацией, однако уровень неопределенности в отношении эффекта веществ, отличных от  $\text{CO}_2$ , в 8 раз выше, чем в отношении  $\text{CO}_2$ .
- Для сокращения неопределенности и содействия принятию взвешенных решений необходимы дальнейшие исследования влияния авиационных выбросов веществ, отличных от  $\text{CO}_2$ , на климат и особенно на индуцированные изменения облачности.
- Система мониторинга, отчетности и верификации (MOB) в отношении веществ, отличных от  $\text{CO}_2$ , начинает работать с 1 января 2025 г. Она направлена на мониторинг, отчетность и верификацию выбросов веществ, отличных от  $\text{CO}_2$ , производимых операторами воздушных судов. Эта система позволяет получить ценную информацию для научных исследований, которые улучшат наше понимание эффектов от веществ, отличных от  $\text{CO}_2$ , и помогут более эффективно решать проблемы влияния авиации на климат.

- В 2023 г. был запущен пилотный проект Европейского Парламента по изучению возможностей оптимизации состава топлива с целью сокращения воздействия выбросов веществ, отличных от CO<sub>2</sub>, на окружающую среду и климат без отрицательного влияния на безопасность (например, снижение содержания ароматических веществ, серы).
- Была создана экспертная сеть по авиационным выбросам веществ, отличных от CO<sub>2</sub> (ANCEN), целью которой является облегчение координации заинтересованных сторон и обеспечение технической поддержки в отношении мер по сокращению общего влияния авиационных выбросов CO<sub>2</sub> и веществ, отличных от CO<sub>2</sub>, на климат.
- Адаптация авиации и ее противодействие изменению климата будут играть решающую роль в преодолении прогнозируемых будущих тенденций в отношении опасных погодных явлений (например, турбулентности в чистом воздухе) и изменений климатических и экологических условий (например, повышения уровня моря и изменения преобладающих поверхностных ветров).
- Выбросы от авиационных двигателей (преимущественно NO<sub>x</sub> и твердые частицы) влияют на качество воздуха вокруг аэропортов. В жилых районах вокруг аэропортов присутствие NO<sub>2</sub> и ультрамелких частиц в воздухе может достигать значительного уровня.
- По данным Директивы о шумовом загрязнении окружающей среды от 2002 г., 644 тыс. человек испытывают сильное раздражение из-за авиационного шума, а 125 тыс. страдают от серьезных нарушений сна.
- Содержащиеся в регламенте REACH<sup>10</sup> (Registration, Evaluation, Authorisation and restriction of Chemicals; Регистрация, оценка, разрешение и ограничение химических веществ) ограничения на использование веществ, которые представляют большую опасность (например, триоксида хрома, ПФАС), оказывают негативное влияние на авиационную отрасль, так как ближайших альтернатив этим веществам нет.

---

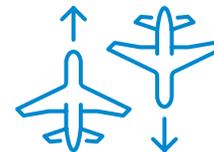
<sup>10</sup> Регистрация, оценка, разрешение и ограничение химических веществ (REACH).



## Технологии и дизайн

- За последние несколько лет было выпущено ограниченное количество новых сертифицированных больших транспортных самолетов и типов двигателей с незначительными экологическими усовершенствованиями, в то время как самолеты последнего поколения продолжают пополнять европейский парк воздушных судов.
- До 1 января 2028 г. должна быть проведена сертификация всех серийных самолетов на соответствие стандарту ИКАО (Международная организация гражданской авиации) в отношении выбросов CO<sub>2</sub>, что приведет к активизации деятельности в этой сфере.
- Все новые самолеты, пополнившие Европейский парк воздушных судов с 2020 г., оснащены двигателями, соответствующими последнему стандарту Комитета по охране окружающей среды авиации CAEP/8 в отношении NO<sub>x</sub>, что предполагает необходимость пересмотреть этот стандарт в CAEP/14 (в 2025–2028 гг.).
- В феврале 2025 г. CAEP ИКАО планирует согласовать более строгие стандарты в отношении авиационного шума и выбросов CO<sub>2</sub>, которые окажут большое влияние на новые конструкции самолетов и будут способствовать достижению будущих целей устойчивого развития.
- В Комитете ИКАО по защите окружающей среды от воздействия авиации (CAEP) ведутся дискуссии касательно пересмотра предельных показателей уровня шума от легкомоторных винтовых самолетов и вертолетов, которые не пересматривались с 1999 и 2002 г. соответственно.

- Среднесрочные (2027 г.) и долгосрочные (2037 г.) технологические цели были согласованы независимыми экспертами ИКАО в 2019 г. и уже устарели.
- Показатели выбросов, измеряемые в процессе сертификации двигателей, являются важным источником информации для поддержки моделирования эксплуатационных выбросов во время полета в крейсерском режиме.
- Дальнейшие разработки на рынке самолетов с низким уровнем выбросов углекислого газа (например, электрических и водородных) при поддержке Альянса по достижению авиацией нулевых выбросов позволят устранить барьеры для ввода этих самолетов в эксплуатацию и будут способствовать возможному сокращению выбросов CO<sub>2</sub> на коротких и средних маршрутах на 12 % к 2050 г.
- EASA опубликовало Руководство по измерению уровня шума и Технические условия по защите окружающей среды с целью обеспечить соответствие развивающимся рынкам дронов и систем городской аэромобильности.
- Программа «Горизонт Европа» с бюджетом 95 млрд евро финансирует фундаментальные исследования в области авиации, а также партнерства (например, «Чистая Авиация», «Чистый водород»), которые разрабатывают и представляют новые технологии в рамках поддержки «Зеленого пакта для Европы».



## Контроль и управление воздушным движением

- Предложение Комиссии «Единое небо Европы» (SES2+) было официально принято в 2024 г., однако достигнутые результаты оказались весьма скромными, и многие проблемы остались нерешенными.
- Внедрение SES2+ и акцент на постоянное совершенствование для устранения этих проблем имеет решающее значение для расширения возможностей, увеличения эффективности и устойчивого развития.
- Целевые показатели деятельности SES за 4-й отчетный период (с 2025 по 2029 г.) отражают намерение улучшить экологические показатели.
- Схему деятельности SES необходимо усовершенствовать с точки зрения показателей экологической эффективности управления воздушным движением (УВД). Ведется работа по определению наиболее надежного ключевого показателя результативности (КПР), который, после периода наблюдения и анализа на протяжении 4-го отчетного периода, будет готов к установлению целевых показателей эффективности на 5-й отчетный период (с 2030 по 2034 г.).
- Амбициозные цели в области защиты окружающей среды будут недостижимы, если система УВД не будет поддерживать все заинтересованные стороны и стимулировать оптимизацию эффективности их деятельности.
- Реализация генерального плана УВД SES к 2050 г. позволит снизить выбросы CO<sub>2</sub> на 400 млн т (на 9,3 % меньше CO<sub>2</sub> за полет).
- Война в Украине и конфликт на Ближнем Востоке повлияли на воздушное пространство ЕС и усложнили

оценку результатов деятельности УВД по улучшению экологических показателей.

- В периоды загруженности авиадиспетчерам иногда приходится использовать альтернативные процедуры для обеспечения надлежащего разделения воздушных судов, что ограничивает возможности для проведения топливосберегающего полета в режиме непрерывного снижения.
- Внедрение трансграничного воздушного пространства со свободным выбором маршрутов (FRA) значительно улучшает экологические показатели при полете. По прогнозам, к 2026 г. в результате внедрения Borealis Alliance FRA в 9 странах удастся сэкономить до 94 тыс. т ежегодных выбросов CO<sub>2</sub>.
- Забастовки авиадиспетчеров в 2023 г. оказали значительное влияние на окружающую среду: из-за эффекта «цепной реакции» в соседних странах и всей сети SES самолеты налетали на 96 тыс. км больше, и выбросы CO<sub>2</sub> от них составили на 1200 т больше.
- Согласно исследованию SESAR (исследование УВД «Единого неба Европы»), 1 евро, инвестированный в функциональные возможности УВД в рамках проекта Common Project 1 (CP1) в 2023 г., принес 1,5 евро монетизируемой выгоды и 0,6 кг экономии CO<sub>2</sub>, и ожидается, что эти цифры будут расти по мере полного внедрения CP1.



## Аэропорты

- На протяжении 2023 г. EASA приняло на себя функции управления и хранения исторических данных об уровнях шума и эксплуатационных параметрах воздушных судов (ANP), утвержденных до того, как EASA получило правовой мандат в рамках «Сбалансированного подхода» к регулированию шумового загрязнения, с целью создания единого источника данных ANP в Европе.
- Оценка реализации Директивы о шумовом загрязнении окружающей среды в 2023 г. позволила сделать вывод, что Комиссии следует оценить возможные улучшения, включая цели по снижению шума на уровне ЕС, в соответствии с Планом действий по достижению нулевого уровня загрязнения.
- В этой же оценке отмечается, что странам-участницам необходимо активизировать усилия по соблюдению требований и обеспечить сбалансированный подход к реализации мер по смягчению последствий.
- В настоящее время все чаще приходится решать проблему воздействия на окружающую среду на уровне «системы аэропортов», иначе придется столкнуться с более строгими ограничениями на эксплуатацию.
- Пересмотр Директив ЕС по качеству атмосферного воздуха, согласованный в 2024 г., предусматривает разработку планов действий по повышению качества воздуха в местностях, где превышены предельно допустимые значения, усиление контроля соблюдения норм, большую прозрачность для граждан, а также штрафы и возмещение ущерба за нарушения.
- В 2022 г., в ходе 1-й мониторинговой оценки Плана действий по достижению нулевого уровня загрязнения,

был сделан вывод о том, что цель по снижению шума на 2030 г. едва ли будет достигнута, в то время как в достижении целей по снижению загрязнения воздуха отмечается значительный прогресс.

- В 2023 г. 51 % авиарейсов в Европе было осуществлено в соответствии с требованиями главы 14 последнего стандарта по шуму.
- В аэропортах реализуются масштабные инициативы по инвестированию в производство возобновляемой энергии для электрификации вспомогательного наземного оборудования, что позволяет снизить уровень шума и выбросов.
- Инфраструктура аэропортов должна быть адаптирована для размещения устойчивого авиационного топлива (Sustainable Aviation Fuels; SAF) и самолетов с нулевым уровнем выбросов (электрических и водородных), чтобы она соответствовала требованиям ReFuelEU Aviation. В этом направлении уже осуществляются различные исследовательские проекты и механизмы финансирования.
- Некоторые аэропорты поддерживают применение SAF путем инвестиций в производство, задействования цепочки поставок, повышения осведомленности, использования финансовых стимулов и участия в политических процессах.
- 118 аэропорта в Европе планируют достичь нулевых выбросов нетто CO<sub>2</sub> к 2030 г. или ранее, а 16 аэропортов уже достигли этой цели.
- В 2023 г. к программе аккредитации аэропортов по выбросам углекислого газа был добавлен новый уровень 5, требующий сокращения выбросов CO<sub>2</sub> на 90 % в областях 1 и 2, наличия подтвержденного углеродного следа и плана партнерства с заинтересованными сторонами, закрепляющего обязательство по достижению нулевых выбросов CO<sub>2</sub> в области 3.



## Устойчивое авиационное топливо

- Директива ReFuelEU Aviation установила минимальный мандат на поставку Устойчивого авиационного топлива (SAF) в Европу начиная с 2 % в 2025 г. и до 70 % в 2050 г.
- Подмандат на синтетическое электротопливо, начиная с 0,7 % в 2030 г. и до 35 % в 2050 г., подчеркивает его значительный потенциал для сокращения выбросов.
- SAF, поставляемое по мандату ReFuelEU Aviation, должно соответствовать критериям экологичности и сокращения выбросов парниковых газов, которые изложены в Директиве по возобновляемым источникам энергии (RED).
- В 2023 г. на конференции ИКАО по авиации и альтернативным видам топлива CAAF/3 была согласована глобальная концепция сокращения выбросов CO<sub>2</sub> международной авиацией на 5 % в 2030 г. за счет использования SAF, низкоуглеродного авиационного топлива и других экологичных видов энергии в авиации.
- По состоянию на 2024 г. объем производства SAF составляет всего 0,53 % от мирового потребления авиационного топлива. Для соответствия будущим требованиям и целям необходимо значительное расширение производственных мощностей.
- SAF должно соответствовать международным стандартам для обеспечения безопасности и эксплуатационных характеристик авиационного топлива. Были одобрены различные типы SAF, и в настоящее время предпринимаются усилия по увеличению предельных объемов смешивания и поддержке использования 100-процентного заменяемого SAF к 2030 г.
- SAF способно обеспечить значительное сокращение выбросов CO<sub>2</sub> и веществ, отличных от CO<sub>2</sub>, на протяжении всего жизненного цикла по сравнению с обычным авиационным топливом, в основном благодаря процессу производства с использованием экологичного сырья. Однако различные факторы, такие как изменения в

характере землепользования, могут негативно повлиять на общий объем выбросов в течение всего жизненного цикла.

- Расширение масштабов применения SAF вызвало опасения по поводу возможного мошенничества, при котором продукция, маркированная как соответствующая требованиям экологической безопасности RED, в действительности не соответствует им.
- Для поддержки достижения целей Европы и ИКАО в отношении SAF были приняты различные меры, включая создание Европейской клиринговой палаты, финансовое стимулирование, исследовательские программы и международное сотрудничество.
- Строящиеся в настоящее время мощности по производству SAF могут обеспечить 3,2 млн тонн SAF, необходимые для ReFuelEU Aviation в 2030 г., однако впоследствии потребуются быстро наращивать объемы производства.
- В настоящее время цены на SAF в 3–10 раз выше, чем на традиционное топливо, однако по мере развития технологий производства ожидается их существенное снижение.





## Меры рыночного характера

- Меры рыночного характера стимулируют сокращение «внутриотраслевых» выбросов за счет технологий, эксплуатационных мер и использования устойчивого авиационного топлива, а также решают проблему остаточных выбросов за счет «внеотраслевых» мер.
- В период с 2013 по 2023 г. Система торговли квотами на выбросы (ETS) Европейского союза привела к чистому сокращению выбросов CO<sub>2</sub> в авиации на 206 млн т за счет финансирования сокращения выбросов в других отраслях, из которых 47 млн т пришлось на 2021–2023 гг. (около 35 % от выбросов CO<sub>2</sub> в Нидерландах в 2022 г.).
- В последние годы цены на квоты EU ETS выросли, достигнув среднегодовой цены более 80 евро за тонну CO<sub>2</sub> в 2022 и 2023 гг.
- В 2023 г. были согласованы изменения в ETS ЕС, включая постепенную отмену бесплатных квот для авиакомпаний и снижение предельного уровня авиационных выбросов начиная с 2024 г.
- Мониторинг, отчетность и верификация выбросов CO<sub>2</sub> в рамках схемы компенсации и сокращения выбросов углерода для международной авиации (CORSIA) начали проводиться в 2019 г. По состоянию на 2025 г. 129 из 193 стран ИКАО изъявили желание участвовать в схеме компенсации CORSIA.
- Начало компенсации в рамках схемы CORSIA ожидается в 2024 г. По прогнозам, на первом этапе CORSIA в 2024–2026 гг. будет компенсировано 19 млн т выбросов CO<sub>2</sub> на рейсах, вылетающих из Европы.

- Первые единицы измерения выбросов уже разрешены для использования в CORSIA, что соответствует правилам РКИК по недопущению двойного учета сокращения выбросов.
- Инициатива ЕС по созданию системы таксономии финансирования экологической устойчивости подверглась изменениям с целью включить в нее авиационную деятельность.
- Не было достигнуто согласие по предложениям о пересмотре Директивы о налогообложении энергоносителей с целью введения минимальных ставок налогообложения для пассажирских рейсов внутри ЕС.





## Международное сотрудничество

- Глобальные экологические проблемы требуют международного сотрудничества для достижения согласованных целей в будущем.
- С 2022 г. европейские организации (государства, институты и заинтересованные стороны) выделили более 20 млн евро на поддержку инициатив по защите окружающей среды в гражданской авиации в Африке, Азии, Латинской Америке и странах Карибского бассейна.
- Сотрудничество со странами-партнерами способствовало эффективному внедрению системы MOB CORSIA в более чем 100 странах и позволило новым государствам присоединиться к добровольному пилотному проекту на начальных этапах.
- Техническая поддержка способствовала разработке первого или обновленного государственного плана действий по сокращению выбросов CO<sub>2</sub> в 18 странах, а также более глубокому пониманию SAF и связанных с ним возможностей во всем мире.
- Ожидается, что будущая работа со странами-партнерами в Африке, Азии, Латинской Америке и странах Карибского бассейна будет сосредоточена на реализации компенсации CORSIA и наращивании потенциала для увеличения производства SAF.
- Такие инициативы, как Глобальный портал ЕС, оказывают финансовую поддержку странам в развитии «зеленой» экономики и реализации жизнеспособных проектов по производству SAF в странах-партнерах.

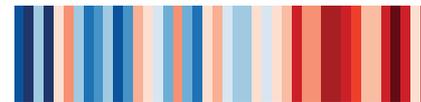
- Для максимального повышения ценности ресурсов, предоставляемых странам-партнерам, необходимо обеспечить информированность, координацию и совместную работу в рамках инициатив по международному сотрудничеству между партнерами, оказывающими поддержку.
- Координационная группа по защите окружающей среды от воздействия авиации (АЕРССГ) является форумом для содействия координации действий Европы со странами-партнерами.







# РЕКОМЕНДАЦИИ



## РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ РЕКОМЕНДАЦИЙ EAER НА 2022 Г.

Ниже освещаются ключевые области успешного выполнения [предыдущих Рекомендаций](#) Европейского агентства безопасности полетов (EASA) и Европейского агентства по окружающей среде (EEA), представленных в Европейском авиационном экологическом отчете (EAER) 2022 г.



- Постановка коллективных перспективных целей на уровне ИКАО.
  - ◇ Нулевой баланс выбросов углекислого газа от международной авиации к 2050 г.
  - ◇ Сокращение выбросов CO<sub>2</sub> от международной авиации на 5 % в 2030 г., увеличение производства экологически перспективного авиационного топлива и другие инициативы в области чистой энергетики.



- Принятие регламента ReFuelEU Aviation с долгосрочным мандатом на поставки устойчивого авиационного топлива (SAF) с увеличением до 70 % в 2050 г. и созданием маркировки авиационных выбросов.
- Разработка вспомогательных мер для реализации мандата ReFuelEU Aviation (например, альянс по возобновляемым и низкоуглеродным видам топлива, Клиринговая палата ЕС, таксономия, промышленный план «Зеленый пакт»).
- Запуск проекта Европейского топливного стандарта для рассмотрения возможности оптимизации состава топлива с целью снижения выбросов, отличных от CO<sub>2</sub>.



- Выполнение оценки новых двойных стандартов ИКАО по авиационному шуму и выбросам CO<sub>2</sub>, которые являются технически осуществимыми, экономически обоснованными и экологически выгодными, для принятия решения в 2025 г.
- Разработка экологических требований для поддержки проектирования и оперативной интеграции новых рынков в авиационную отрасль (например, дронов, систем городской аэромобильности, сверхзвукового транспорта) на уровне ЕС и ИКАО.



- Запуск важных исследовательских инициатив для углубления знаний и понимания того, как устранить общий эффект изменения климата от авиационных выбросов (CO<sub>2</sub> и веществ, отличных от CO<sub>2</sub>).



- Принятие умеренных реформ «Единого неба Европы» и обновление Европейского генерального плана управления воздушным движением с целью сокращения выбросов CO<sub>2</sub> на 9,3 % за один полет к 2050 г. в сравнении с 2023 г.
- Увеличение количества европейских аэропортов, в которых к 2030 г. будет достигнут нулевой уровень выбросов CO<sub>2</sub>, с 90 до 118.



- Пересмотр Европейской системы торговли эмиссионными квотами, предполагающий постепенную отмену бесплатных квот для авиакомпаний, снижение предельного уровня авиационных выбросов начиная с 2024 г., создание системы МОВ выбросов веществ, отличных от CO<sub>2</sub>, и механизма ценового сдерживания в размере 20 млн квот ETS для поддержки использования SAF.
- Внесение изменений в систему таксономии ЕС для определения авиационных продуктов и услуг, которые считаются экологически устойчивыми.



- Европейские организации (государства, учреждения и заинтересованные стороны) выделили более 20 млн евро на поддержку инициатив по защите окружающей среды в гражданской авиации в Африке, Азии, Латинской Америке и странах Карибского бассейна.
- Координация между EAER и Европейским разделом Плана действий стран Европейской конференции по гражданской авиации (ЕКГА) для согласования информации на уровне ЕС и ИКАО.
- Создание европейских сетей для координации действий заинтересованных сторон по вопросам воздействия изменения климата на авиационную отрасль, обмена передовым опытом в области адаптации к климату и технической поддержки мер по снижению воздействия на климат авиационных выбросов веществ, отличных от CO<sub>2</sub>.

## РЕКОМЕНДАЦИИ ЕАЕР НА 2025 Г.

В этом разделе представлены дальнейшие рекомендации EASA и ЕЭЗ, основанные на информации и анализе, проведенном в рамках ЕАЕР-2025. Они нацелены на повышение уровня защиты окружающей среды в области гражданской авиации без ущерба для безопасности, а также на оказание помощи Европейскому союзу в обеспечении вклада авиационной отрасли в достижение целей [Зеленого пакта для Европы](#)<sup>11</sup> посредством эффективного сотрудничества, обязательств и верификации.

### 1. Обеспечение эффективного надзора и прогресса в достижении целей политики

- Непрерывно совершенствовать ЕАЕР таким образом, чтобы он представлял собой комплексную систему мониторинга экологических показателей европейской

авиационной отрасли и позволял определять приоритет отдельных действий<sup>12</sup> и использовать ресурсы для достижения согласованных целей.

- ◇ Предоставление данных и аналитики авиационной отрасли для демонстрации эффективности «Зеленого пакта для Европы».

---

<sup>11</sup> «Зеленый пакт для Европы» включает, в частности, [Европейский закон о климате](#), [Стратегию устойчивой и интеллектуальной мобильности](#) и [План действий по достижению нулевого уровня загрязнения](#).

<sup>12</sup> В 2023 г. в 98 аэропортах 27 стран ЕС и ЕАСТ узкофюзеляжные самолеты производили 71 % от общей шумовой энергии при взлетах и посадках. На долю узкофюзеляжных и широкофюзеляжных самолетов приходится 77 % вылетов из 27 аэропортов ЕС и ЕАСТ и 96 % выбросов CO<sub>2</sub>, при этом 6 % рейсов были дальнемагистральными (свыше 4000 км) и на их долю приходится 46 % выбросов CO<sub>2</sub>. В 2050 г. авиационная отрасль в 27 странах ЕС и ЕАСТ обязуется сократить выбросы CO<sub>2</sub> от вылетов как минимум на 65 % посредством принятия внутриотраслевых мер (технологии, эксплуатация, топливо). После этого останется почти 60 млн т CO<sub>2</sub>, которые нужно будет устранить посредством принятия внеотраслевых мер (например, мер рыночного характера).

- ◊ Предоставление информации для принятия взвешенных решений и унификация отчетности на уровне Европы и ИКАО.
- ◊ Более тесное сотрудничество европейских организаций (например, ЕС, Евроконтроль, ЕКГА) и их стран-участниц имеет решающее значение для достижения этой цели.
- Реагирование на опасения европейских граждан путем предоставления точной, прозрачной и эффективной информации<sup>13</sup> об экологических показателях авиации.

## 2. Технологические стандарты для поддержки инноваций

- Согласовать высокие стандарты CO<sub>2</sub> и шума для новых типов самолетов на CAEP/13 в 2025 г. с целью повлиять на будущие разработки и способствовать достижению согласованных целей устойчивого развития (например, Европейский закон о климате и План действий по достижению нулевого уровня загрязнения; цель ИКАО

в отношении нулевого баланса выбросов углекислого газа к 2050 г.).

- Пересмотреть действующий стандарт выбросов NO<sub>x</sub> для авиационных двигателей и усовершенствовать процедуры измерения выбросов нелетучих твердых частиц в ходе рабочей программы CAEP/14 (2025–2028 гг.).
- Обновить текущие технологические цели (среднесрочные (2027 г.) на 10 лет и долгосрочные (2037 г.) на 20 лет) независимых экспертов ИКАО, чтобы обеспечить их актуальность и целесообразность.
- Углубить понимание характеристик выбросов авиационных двигателей, в том числе в процессе сертификации, для повышения точности моделирования выбросов веществ, отличных от CO<sub>2</sub>, во время полета в крейсерском режиме.
- Обеспечить технологическую, производственную и сертификационную готовность самолетов и двигателей

<sup>13</sup> Например, EAER, сертифицированные экологические данные об авиадвигателях, КПП схемы деятельности SES, маркировка авиационных выбросов, ежегодные отчеты ReFuelEU, касающиеся SAF, данные о выбросах ETS/CORSIA, отчеты о мониторинге нулевого загрязнения.

новой конструкции к запланированному сроку ввода в эксплуатацию и использованию 100 % SAF.

### 3. Активизация усилий по реализации целей устойчивого развития «Единого неба Европы»

- Опираясь на недавно проведенную реформу «Единого неба Европы» (SES2+), модернизировать управление воздушным движением (УВД) и повысить экологическую эффективность.
- Ускорить разработку новых решений SESAR и их внедрение с учетом экологических преимуществ (например, функциональные возможности УВД в рамках проекта Common Project 1 и стратегические цели внедрения Генерального плана).
- Усовершенствовать инфраструктуру УВД и эксплуатацию воздушных судов путем более тесного сотрудничества и разработки соответствующих ключевых показателей эффективности для достижения лучших климатических и экологических показателей в европейской авиационной сети.

### 4. Внедрение планов по эффективной деятельности аэропортов

- Содействовать производству возобновляемой энергии в аэропортах в рамках программы Connecting Europe Facility для электрификации наземных операций, снижения уровня шума, сокращения воздействия на климат и улучшения качества воздуха.
- В соответствии с программой ReFuelEU Aviation принять все необходимые меры для облегчения доступности и использования SAF с помощью инвестиций в инфраструктуру, сотрудничества с участниками цепочки поставок, финансового стимулирования и поддерживающей политики или механизмов управления.
- Рассмотреть возможность внесения усовершенствований в «Сбалансированный подход» к регулированию шумового загрязнения для управления шумовым воздействием в районе аэропортов, которые облегчили бы странам-участницам последовательную реализацию, обеспечивали ускоренное соблюдение и гарантировали, что эксплуатационные ограничения

будут использоваться только после рассмотрения всех прочих элементов.

## 5. Расширение масштабов использования устойчивого авиационного топлива для достижения целей сокращения выбросов

- Сократить разрыв в ценах между SAF и ископаемым топливом, основываясь на промышленном плане «Зеленый пакт», выделенных квотах ETS и мерах ReFuelEU Aviation, направленных на поддержку реализации мандата на поставку.
- Содействовать использованию SAF с максимально возможным сокращением выбросов, чтобы обеспечить наибольший вклад в выполнение «Зеленого пакта для Европы», а также в достижение долгосрочных желательных целей (LTAG) и целей CAAF/3 ИКАО.
- Изучить возможности механизмов учета SAF для облегчения отслеживания и подтверждения выгод SAF, сохраняя при этом экологическую целостность планов декарбонизации.

- Достичь прогресса в согласовании сертификации устойчивости SAF с режимами соответствия нормативным требованиям.
- Изыскать способы оптимизации состава авиационного топлива, как ископаемого, так и SAF, для смягчения общего воздействия на климат и качество воздуха (например, топливные стандарты).

## 6. Рыночные стимулы для поддержки инноваций в области устойчивого развития

- Стимулировать устойчивое финансирование в рамках отрасли, в том числе путем внедрения системы таксономии ЕС для авиационной деятельности.
- Поддержать проведение периодического обзора CORSIA в 2025 г. для обеспечения эффективности плана содействия устойчивому развитию глобальной авиационной отрасли и поощрять участие стран ИКАО в течение добровольного периода Этапа 1 (2024–2026 гг.).
- Продвигать предложенные изменения Директивы о налогообложении энергоносителей с целью поощрения использования источников энергии с низким или нулевым содержанием углерода.

- Обеспечить качество и достоверность добровольных и обязательных квот на выбросы углерода, включая снижение содержания углерода, используемых для компенсации или сокращения выбросов в авиационной отрасли.

## 7. Содействие проведению исследований и внедрению решений

- Увеличить объем исследовательских ресурсов и координацию на уровне ЕС (например, «Горизонт Европа», Инновационный фонд ЕС) и на национальном уровне по стратегическим приоритетам во всех областях (технологии, эксплуатация, топливо) для достижения целевых климатических показателей на 2030 г. и обеспечения правильного пути развития авиационной отрасли для реализации целей на 2040 г.
- Обеспечить большую согласованность исследований влияния авиационных выбросов веществ, отличных от CO<sub>2</sub>, на климат. Это позволит углубить научное знание и разработать возможности для принятия взвешенных решений, учитывающих неопределенность в рамках оценки, основанной на информации о риске, для обеспечения эффективности мер по смягчению

последствий, ведущих к общему снижению воздействия на климат (CO<sub>2</sub> и веществ, отличных от CO<sub>2</sub>).

- Поскольку климат в Европе теплеет в два раза быстрее, чем в среднем по миру, первостепенное внимание уделить обеспечению устойчивости и готовности авиационной отрасли к этим будущим изменениям.

## 8. Международное сотрудничество для решения глобальных проблем

- Активизировать «зеленую дипломатию» и техническое сотрудничество со странами-партнерами для решения глобальных проблем экологической устойчивости авиации.
- Содействовать переходу к экологически устойчивым экономическим моделям, в том числе путем реализации конкурентоспособных предприятий по производству SAF.
- Максимально увеличить использование ресурсов международного сотрудничества путем эффективной координации европейских действий со странами-партнерами.



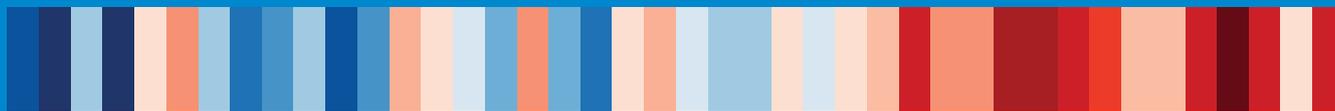
Copyright © [EASA]. All rights reserved. ISO 9001 certified. Proprietary document. All logo, copyrights, trademarks and registered trademarks that may be contained within are the property of their respective owners.

Photo credits: istock.com, Airbus SAS, ATR

Appendices: A list of resources and detailed assumptions on modeling can be found in the Appendices of the Main Report

## «Полосы потепления» для авиационного сектора

На основе недавнего исследования, в рамках которого была выполнена количественная оценка влияния авиации на глобальное потепление,<sup>14</sup> были разработаны показанные ниже «полосы потепления» для авиационного сектора, которые в простой, понятной и легко запоминающейся визуальной форме демонстрируют весь комплекс информации касательно этой проблемы. «Полосы потепления» отображают влияние глобального потепления, выраженное в изменении средней температуры поверхности Земли с течением времени, на глобальном или национальном уровне.<sup>15</sup> На показанных ниже «полосах потепления» для авиационного сектора разными цветами представлено смоделированное воздействие авиационных выбросов (в %) на глобальное потепление в целом (повышение температуры по сравнению с доиндустриальным уровнем) для каждого отдельного года начиная с 1980 (1,9 %, слева) по 2021 (3,4 %, справа).



<sup>14</sup> Клёвер М. (Klöwer, M.), Аллен, М. Р. (Allen, M. R.), Ли, Д. С. (Lee, D. S.), Прауд, С.Р. (Proud, S.R.), Галлахер, Л. (Gallagher, L.) и Скворон А. (Skowron A.) (2021 г.) Количественная оценка влияния авиации на глобальное потепление [Quantifying aviation’s contribution to global warming]. Environmental Research Letters, Том 6, Номер 10.

<sup>15</sup> Университет Рединга (2018 г.), [Полосы потепления \[Warming Stripes\]](#).



European Union Aviation Safety Agency



[www.easa.europa.eu/eaer](http://www.easa.europa.eu/eaer)

#### Почтовый адрес

Postfach 101253  
50452 Köln  
Germany

#### Фактический адрес

Konrad-Adenauer-Ufer  
350668 Köln (Кельн)  
Germany (Германия)

#### Другие контакты

Тел.: +49 221 89990-000  
Веб-сайт: [www.easa.europa.eu](http://www.easa.europa.eu)

