
Резюме доклада
Национальных академий наук, инженерии и медицины США
«Влияние антропогенных выбросов парниковых газов на климат,
здоровье и благосостояние в США»

В 2025 г. Национальными академиями наук, инженерии и медицины США подготовлен следующий доклад:

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2025. Effects of Human-Caused Greenhouse Gas Emissions on U.S. Climate, Health, and Welfare. <https://doi.org/10.17226/29239>.

Мы перепечатаваем оригинал Резюме этого доклада и публикуем его перевод на русский язык с разрешения Национальной академии наук США, предоставленного издательством National Academies Press, Вашингтон, округ Колумбия, США. Мы признательны за это разрешение.

Доклад подготовлен комитетом экспертов, состоящим из представителей научного сообщества США. Тема доклада представляет интерес для российских ученых.

*Семенов С.М.,
главный редактор,
«Фундаментальная и прикладная климатология»*

Summary of the report
by the US National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine
«Effects of Human-Caused Greenhouse Gas Emissions on U.S. Climate,
Health, and Welfare»

In 2025, the following report was published:

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2025. Effects of Human-Caused Greenhouse Gas Emissions on U.S. Climate, Health, and Welfare. <https://doi.org/10.17226/29239>.

We are reprinting the original Summary of this report and publishing its Russian translation with permission from the US National Academy of Sciences, Courtesy of the National Academies Press, Washington, D.C., USA. We appreciate this permission.

The report was prepared by a committee of experts consisting of representatives of the USA scientific community. The topic of this report is of interest to the Russian scientists.

*Sergey Semenov,
Editor-in-Chief,
Fundamental and Applied Climatology*

Summary

The scientific community has been studying the question of how human-caused emissions of greenhouse gases are affecting the climate for well over a

century. Much is known today, drawing upon decades of direct observations of the Earth system and detailed research. In this report, the committee summarizes the latest evidence on whether greenhouse gas (GHG) emissions threaten human health and welfare in the United States.

The impetus for this report was a notice of proposed rulemaking issued by the U.S. Environmental Protection Agency (EPA) indicating its intention to rescind the 2009 Endangerment and Cause or Contribute Findings for Greenhouse Gases Under Section 202(a) of the Clean Air Act. Recognizing that significantly more evidence is available today, the National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine launched this study to review newly available scientific evidence on the topics considered in the Technical Support Document that EPA prepared in considering whether to make the finding (see Box 1.2 for the Statement of Task). The committee's report focuses on evidence gathered by the scientific community since the Technical Support Document was published in 2009 and describes supporting evidence, the level of confidence, and areas that are under continuing debate or are unknown.

On the basis of the scientific evidence outlined in the body of this report, the committee reached the following overarching conclusion:

Overarching Conclusion: EPA's 2009 finding that the human-caused emissions of greenhouse gases threaten human health and welfare was accurate, has stood the test of time, and is now reinforced by even stronger evidence. Today, many of EPA's conclusions are further supported by longer observational records and multiple new lines of evidence. Moreover, research has uncovered additional risks that were not apparent in 2009.

This overarching conclusion is supported by the following five conclusions:

(1) Emissions of greenhouse gases from human activities are increasing the concentration of these gases in the atmosphere. Human activities, such as the extraction and burning of fossil fuels, cement and chemical production, deforestation, and agricultural activities, emit GHGs, which include carbon dioxide (CO₂), methane (CH₄), nitrous oxide (N₂O), and fluorinated gases (F-gases), to the atmosphere. Total global GHG emissions continue to increase, even though U.S. emissions of CO₂ have decreased slightly in recent years largely due to changes in energy production and consumption. Multiple lines of evidence show that GHG emissions from human activities are the primary driver of the observed long-term warming trend. No known natural drivers, such as incoming solar radiation or volcanic emissions, can explain observed changes.

(2) Improved observations confirm unequivocally that greenhouse gas emissions are warming Earth's surface and changing Earth's climate. Longer records, improved and more robust observational networks, and analytical and methodological advances have strengthened detection of observed changes and their attribution to elevated GHGs. Trends observed include increases in hot extremes and extreme single-day precipitation events, declines in cold extremes, regional shifts in annual precipitation, warming of the Earth's oceans, a decrease in ocean pH, rising sea levels, and an increase in wildfire severity.

(3) Human-caused emissions of greenhouse gases and resulting climate change harm the health of people in the United States. Climate change intensifies risks to humans from exposures to extreme heat, ground-level ozone, airborne particulate matter, extreme weather events, and airborne allergens, affecting incidence of cardiovascular, respiratory, and other diseases. Climate change has increased exposure to pollutants from wildfire smoke and dust, which has been linked to adverse health effects. The increasing severity of some extreme events has contributed to injury, illness, and death in affected communities. Health impacts related to climate-sensitive infectious diseases — such as those carried by insects and in contaminated water — have increased. New evidence is developing about additional health impacts of climate change, including on mental health, nutrition, immune health, antimicrobial resistance, kidney disease, and negative pregnancy-related outcomes. Groups such as older adults, people with preexisting health conditions or multiple chronic diseases, and outdoor workers are disproportionately susceptible to climate-associated health effects. Even as non-climate factors, including adaptation measures, can help people cope with harmful impacts of climate change, they cannot remove the risk of harm.

(4) Changes in climate resulting from human-caused emissions of greenhouse gases harm the welfare of people in the United States. Climate-driven changes in temperature and precipitation extremes and variability are leading to negative impacts on agricultural crops and livestock, even as technological and other changes have increased agricultural production. Climate change, including increases in climate variability and wildfires, is changing the community composition and function of forest and grassland ecosystems and the services they provide. Climate-related changes in water availability and quality vary across regions in the United States with some regions showing a decline. Climate-related changes in the chemistry and the heat content of the ocean are having negative effects on calcifying organisms and contributing to increases in harmful algal blooms. U.S. energy systems, infrastructure, and many communities are experiencing increasing stress and costs owing to the effects of climate change.

(5) Continued emissions of greenhouse gases from human activities will lead to more climate changes in the United States, with the severity of expected change increasing with every ton of greenhouse gases emitted. Despite successful efforts in many parts of the world to reduce emissions, total global GHG emissions have continued to increase, and additional warming is certain. All climate models — regardless of assumptions about future emissions scenarios or estimates of climate sensitivity — consistently project continued warming in response to future atmospheric GHG increases. Applying fundamental physics of the Earth system leads to the same conclusion. Continued changes in the climate increase the likelihood of passing thresholds in Earth systems that could trigger tipping points or other high-impact climate surprises.

In summary, the committee concludes that the evidence for current and future harm to human health and welfare created by human-caused GHGs is beyond scientific dispute. Much of the understanding of climate change that was uncertain or tentative in 2009 is now resolved and new threats have been identified. These new

threats and the areas of remaining uncertainty are under intensive investigation by the scientific community. The United States faces a future in which climate-induced harm continues to worsen and today's extremes become tomorrow's norms.

Резюме

Научное сообщество уже более века изучает вопрос о том, как антропогенные выбросы парниковых газов влияют на климат. На сегодняшний день известно многое благодаря десятилетиям прямых наблюдений за земной системой и детальным исследованиям. В настоящем докладе комитет обобщает последние данные о том, угрожают ли выбросы парниковых газов здоровью и благополучию населения Соединенных Штатов.

Поводом для подготовки настоящего доклада послужило уведомление о предлагаемом нормативном акте, опубликованное Агентством по охране окружающей среды США (EPA), в котором говорилось о его намерении отменить выводы 2009 года об угрозах и причинах или вкладах парниковых газов (2009 Endangerment and Cause or Contribute Findings for Greenhouse Gases), которые содержатся в разделе 202(a) Закона о чистом воздухе (Clean Air Act).

Понимая, что сегодня доступно значительно больше доказательств, Национальные академии наук, инженерии и медицины начали это исследование, чтобы проанализировать новые научные данные по темам, рассмотренным в Техническом документе поддержки (Technical Support Document), на который опиралось Агентство по охране окружающей среды (EPA) при принятии выводов (см. Box 1.2 в Statement of Task). Настоящий доклад комитета сосредоточен на доказательствах, собранных научным сообществом с момента публикации Technical Support Document в 2009 году, и описывает подтверждающие доказательства, уровень достоверности и области, которые продолжают обсуждаться или не исследованы. На основе научных доказательств, изложенных в основной части настоящего доклада, комитет пришел к следующему общему выводу.

Общий вывод: заключение EPA 2009 года о том, что антропогенные выбросы парниковых газов угрожают здоровью и благополучию человека, был верным, выдержал испытание временем и теперь подкреплен еще более вескими доказательствами. Сегодня многие выводы Агентства по охране окружающей среды (EPA) подкреплены более длительным рядом наблюдений и множеством новых данных. Более того, исследования выявили дополнительные риски, которые не были очевидны в 2009 году.

Этот общий вывод подкрепляется следующими пятью выводами:

(1) Антропогенные выбросы парниковых газов увеличивают концентрацию этих газов в атмосфере. Деятельность человека, такая как добыча и сжигание ископаемого топлива, производство цемента и химических веществ, вырубка лесов и сельскохозяйственная деятельность, приводит к выбросам в атмосферу парниковых газов, включая углекислый газ (CO₂), метан (CH₄), закись азота (N₂O) и фторированные газы (F-газы). Общие глобальные выбросы парниковых газов продолжают расти, хотя выбросы CO₂ в

США несколько снизились в последние годы, в основном из-за изменений в производстве и потреблении энергии. Многочисленные данные свидетельствуют о том, что выбросы парниковых газов в результате деятельности человека являются основным фактором наблюдаемой долгосрочной тенденции к потеплению. Никакие известные естественные факторы, такие как приходящая солнечная радиация или вулканические выбросы, не могут объяснить наблюдаемые изменения.

(2) Улучшенные наблюдения однозначно подтверждают, что выбросы парниковых газов нагревают поверхность Земли и изменяют её климат. Более длительные наблюдения, улучшенные и более надежные сети наблюдательных станций, а также успехи в аналитике и методологии подкрепляют обнаружение наблюдаемых изменений и их объяснение повышенным уровнем парниковых газов. Наблюдаемые тенденции включают увеличение числа экстремально высоких температур и экстремальных однодневных осадков, снижение числа экстремально низких температур, региональные изменения годового количества осадков, потепление океанов Земли, снижение рН океана, повышение уровня моря и увеличение интенсивности лесных пожаров.

(3) Антропогенные выбросы парниковых газов и, как следствие, изменение климата наносят вред здоровью жителей Соединенных Штатов. Изменение климата усиливает риски для людей, связанные с воздействием экстремальной жары, приземного озона, взвешенных частиц в воздухе, экстремальных погодных явлений и аллергенов в воздухе, что влияет на заболеваемость сердечно-сосудистыми, респираторными и другими заболеваниями. Изменение климата увеличило воздействие загрязняющих веществ, содержащихся в дыме и пыли от лесных пожаров, что связано с неблагоприятными последствиями для здоровья. Рост интенсивности некоторых экстремальных явлений способствовал травмам, болезням и смерти в пострадавших сообществах. Усилилось воздействие на здоровье, связанное с инфекционными заболеваниями, чувствительными к климатическим изменениям, такими как переносимые насекомыми и передаваемые с загрязненной водой. Появляются новые данные о дополнительных последствиях изменения климата для здоровья, в том числе влияние на психическое здоровье, питание, иммунитет, устойчивость к противомикробным препаратам, заболевания почек и неблагоприятные исходы беременности. Такие группы, как пожилые люди, люди с уже имеющимися проблемами со здоровьем или множественными хроническими заболеваниями, а также работающие на открытом воздухе, непропорционально подвержены влиянию климата на здоровье. Хотя неклиматические факторы, включая меры адаптации, могут помочь людям справиться с вредными последствиями изменения климата, они не могут устранить риск причинения вреда.

(4) Изменения климата, вызванные антропогенными выбросами парниковых газов, наносят ущерб благополучию жителей Соединенных Штатов. Вызванные климатом изменения температуры, экстремальные значения и изменчивость количества осадков приводят к негативным послед-

ствиям для сельскохозяйственных культур и животноводства, несмотря на то, что технологические и другие изменения привели к росту сельскохозяйственного производства. Изменение климата, включая усиление изменчивости климата и лесные пожары, меняет состав сообществ и функции лесных и луговых экосистем, а также связанные с ними услуги. Связанные с климатом изменения доступности и качества воды различаются в разных регионах Соединенных Штатов, при этом в некоторых регионах наблюдается их снижение. Связанные с климатом изменения химического состава и теплового содержания океана оказывают негативное воздействие на кальцифицирующие организмы и способствуют увеличению вредоносного цветения водорослей. Энергетические системы, инфраструктура и многие сообщества США испытывают растущую нагрузку и расходы из-за последствий изменения климата.

(5) Продолжающиеся выбросы парниковых газов в результате деятельности человека приведут к дальнейшему изменению климата в Соединенных Штатах, причем интенсивность ожидаемых изменений будет возрастать с каждой тонной выбросов парниковых газов. Несмотря на успешные усилия во многих частях мира по сокращению выбросов, общие глобальные выбросы парниковых газов продолжают расти, и дальнейшее потепление неизбежно. Все климатические модели – независимо от предположений о будущих сценариях выбросов или оценок чувствительности климата – неизменно прогнозируют дальнейшее потепление в ответ на будущее увеличение концентрации парниковых газов в атмосфере. Фундаментальные понятия о физике системы Земли приводят к тому же выводу. Продолжающиеся изменения климата увеличивают вероятность превышения пороговых значений параметров в земных системах, что может привести к переломным моментам или другим климатическим неожиданностям с серьезными последствиями.

Подводя итог, комитет приходит к выводу, что доказательства текущего и будущего вреда здоровью и благополучию человека, вызванного выбросами парниковых газов антропогенного происхождения, не вызывают научных сомнений. Большая часть знаний об изменении климата, которые были неопределенными или предварительными в 2009 году, теперь подтверждены, и выявлены новые угрозы. Эти новые угрозы и области сохраняющейся неопределенности интенсивно изучаются научным сообществом. Соединенные Штаты столкнулись с будущим, в котором ущерб, вызванный климатом, будет продолжать увеличиваться, а сегодняшние экстремальные явления станут завтра нормой.