

УДК 502.171:330.3**DOI: 10.34670/AR.2025.59.28.033****Последствия климатических изменений: экономические аспекты****Мельников Евгений Вадимович**

Аспирант,

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации,
125993, Российская Федерация, Москва, Ленинградский пр-т, 49;
e-mail: Melnikov@mail.ru**Аннотация**

В статье представлен комплексный анализ экономических последствий глобального изменения климата. Рассматриваются прямые и косвенные макроэкономические издержки, включая разрушение инфраструктуры, снижение продуктивности ключевых секторов, угрозы продовольственной безопасности и риски, связанные с климатической миграцией. Особое внимание уделено уязвимости и структурным вызовам для российской экономики, обусловленным высокой скоростью потепления, деградацией многолетней мерзлоты, а также воздействием глобальных регуляторных инициатив, таких как трансграничное углеродное регулирование ЕС. Обосновывается необходимость перехода к низкоуглеродной модели развития как императива долгосрочной экономической устойчивости и конкурентоспособности.

Для цитирования в научных исследованиях

Мельников Е.В. Последствия климатических изменений: экономические аспекты // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2025. Том 15. № 9А. С. 322-329. DOI: 10.34670/AR.2025.59.28.033

Ключевые слова

Изменение климата, глобальное потепление, экономические последствия, макроэкономические риски, декарбонизация, климатическая политика, углеродная нейтральность, адаптация, трансграничное углеродное регулирование (СВАМ), Российская Федерация, многолетняя мерзлота, устойчивое развитие.

Введение

Атмосфера Земли, выполняющая функцию глобального климатического стабилизатора, является не только экологическим, но и фундаментальным экономическим активом. Естественный парниковый эффект, созданный газами вроде CO₂ и метана, обеспечивает температурный режим, при котором сформировались и устойчиво функционируют все современные экономические системы. Исторически климатические колебания в рамках естественных циклов создавали адаптационное давление, однако текущая антропогенная трансформация атмосферы носит беспрецедентный по скорости и масштабу характер, что переводит её в категорию системного макроэкономического риска.

Основная часть

Дестабилизация климатической системы напрямую обусловлена экономической деятельностью. Около 65% выбросов CO₂ генерируется энергетикой, промышленностью и транспортом — секторами, образующими каркас мировой экономики. Это свидетельствует о глубокой углеродной зависимости сложившейся экономической модели. Изменения в землепользовании, в первую очередь вырубка лесов, представляют собой классический пример «экстернализ» — когда экономическая выгода от освоения территории не учитывает глобальные убытки от утраты поглотительного потенциала и потери биоразнообразия [TCFD, 2020]. Агропромышленный сектор, ответственный за значительные выбросы метана и закиси азота, демонстрирует конфликт между краткосрочной логикой интенсификации производства для обеспечения растущего населения и долгосрочными рисками для собственной ресурсной базы. Таким образом, ключевые драйверы эмиссии являются одновременно и столпами глобального ВВП, создавая комплексный вызов для структурной перестройки экономик.

Климатические изменения трансформируются в мощный фактор, ограничивающий экономический рост и перераспределяющий ресурсы. Прямые издержки связаны с разрушением основного капитала: экстремальные погодные явления наносят ущерб транспортной, энергетической, жилой инфраструктуре, требуя колossalных средств на восстановление, которые отвлекаются от производительных инвестиций. Страховой сектор сталкивается с растущей неустойчивостью, повышенная стоимость рисков во всей экономике [Парижское соглашение, 2015].

Косвенные потери ещё масштабнее. Снижение сельскохозяйственной продуктивности, особенно в уязвимых регионах, угрожает продовольственной безопасности и провоцирует волатильность цен, являясь источником социальной и политической нестабильности. Падение производительности труда в условиях аномальной жары, рост затрат на здравоохранение из-за новых эпидемиологических рисков и тепловых стрессов снижают человеческий капитал — ключевой фактор долгосрочного роста. Эти эффекты носят нелинейный и каскадный характер, сильнее всего ударяя по развивающимся странам, тем самым усугубляя глобальное неравенство. Климатически обусловленная миграция создаёт дополнительные бюджетные нагрузки и социальные напряжения в странах-реципиентах [European Green Deal, n.d.].

Согласно данным МГЭИК, уже при потеплении на 1,1°C экономические потери становятся ощутимыми. Прогнозы для сценариев с ростом температуры на 2–3°C указывают на замедление годовых темпов роста ВВП многих развивающихся стран на 1,5–2% [9]. Для мировой экономики в целом это означает многотриллионные совокупные потери, сопоставимые с последствиями

крупных финансовых кризисов, но имеющие постоянный, нарастающий характер. Инвестиции в низкоуглеродные технологии и адаптацию инфраструктуры, несмотря на значительные первоначальные затраты, являются с экономической точки зрения инвестициями в снижение будущих неизбежных издержек и в создание новых устойчивых рынков [Макаров и др., 2024].

Таким образом, стабильность атмосферы и климата оказывается критической инфраструктурой для глобальной экономики. Антропогенное изменение климата — это не только экологический, но и глубоко экономический кризис, требующий пересмотра базовых принципов экономического управления, учёта климатических рисков в финансовых потоках и крупномасштабных инвестиций в переход к устойчивой, климатически нейтральной экономической модели.

На рисунке 1 представлены ключевые физические и экономические последствия различных климатических сценариев.

Потепление к 2100 году	<2°C		3°C	5°C
	1,5°C	2°C		
Физические воздействия				
Повышение уровня моря	0,3-0,6 м	0,4-0,8 м	0,4-0,9 м	0,5-1,7 м
Вероятность арктического лета без льда	1 из 30	1 из 6	4 из 6 (63%)	6 из 6 (100%)
Частота экстремальных осадков	+17%	+36%	+70%	+150%
Увеличение площади лесных пожаров	x1,4	x1,6	x2,0	x2,6
Люди, пострадавшие от волны тепла	x22	x27	x80	x300
Зона распространения малярии	+12%	+18%	+29%	+46%
Экономические воздействия				
Влияние на мировой ВВП (отн. 2018: 80 трлн долл.)	-10%	-13%	-23%	-45%
Застрявшие активы	Переходный период: активы наскопаемом топливе (снабжение, энергетика, транспорт, промышленность)	Смешанный: некоторые активы наскопаемом топливе и некоторые физические проблемы	Физический: необитаемые зоны, сельское хозяйство, водоснабжение, промышленность, потерянный туризм	
Снабжение продовольствием	Изменение рациона питания, потеря урожая в тропиках	Потеря доходности в 24%	Потеря урожая в 60%, увеличение спроса на 60%	

Источник: переведено автором по материалам [Guidance on Risk Management Integration and Disclosure (2020)]

Рисунок 1 – Возможные последствия глобального потепления при различных климатических сценариях

Согласно оценкам Всемирного банка, ежегодные темпы роста валового внутреннего продукта (ВВП) развивающихся стран в условиях глобального потепления на 2–3 °C могут замедлиться на 1,5–2% [5]. Климатические шоки усугубляют бедность и социальное неравенство, оказывая наиболее выраженное негативное воздействие на сельское хозяйство вследствие его зависимости от погодных условий. Снижение урожайности ключевых культур (пшеницы, кукурузы, риса) в уязвимых регионах ведёт к росту мировых цен на продовольствие, усилиению конкуренции за ресурсы и повышению рисков продовольственной нестабильности. Параллельно дефицит водных ресурсов и повышение температур негативно сказываются на

здоровье населения, увеличивая нагрузку на системы здравоохранения, особенно в странах с ограниченными адаптационными возможностями. В долгосрочной перспективе данные процессы способствуют росту внутренней и трансграничной климатической миграции: по прогнозам, к 2050 году до 216 миллионов человек могут быть вынуждены сменить место жительства из-за деградации земель, засух, наводнений и повышения уровня моря, создавая дополнительную нагрузку на рынки труда, социальные системы и инфраструктуру.

В ответ на эти вызовы формируется новая экономическая парадигма, предполагающая интеграцию климатических рисков в макроэкономическое планирование, корпоративные стратегии и национальное регулирование. Приоритетной целью международного сообщества после принятия Парижского соглашения 2015 года является ограничение роста глобальной средней температуры в пределах 1,5 °C [6]. Данная цель получила научное обоснование в специальном докладе МГЭИК «Global Warming of 1.5 °C», где показаны значительно более высокие экономические и социальные риски при превышении этого порога [7]. Для достижения цели требуется достижение нулевого уровня чистых выбросов CO₂ к середине XXI века, что предполагает глубокую трансформацию производственных систем, энергетики, транспорта и землепользования, а также формирование эффективных механизмов климатического регулирования на всех уровнях [IPCC, 2018].

Ведущие мировые экономики объявили амбициозные цели декарбонизации. Европейский союз в рамках «European Green Deal» планирует сократить выбросы парниковых газов на 55% к 2030 году (от уровня 1990 года) и достичь климатической нейтральности к 2050 году. Китайская Народная Республика намерена достичь пика выбросов CO₂ к 2030 году и углеродной нейтральности — к 2060 году [Макаров и др., 2024].

Таким образом, изменение климата является значимым макроэкономическим фактором, влияющим на устойчивость глобальных цепочек создания стоимости, структуру энергопотребления и формирование новых регуляторных режимов. Ключевыми ориентирами для бизнеса и финансовых институтов становятся не только национальные планы, но и международные стандарты, такие как рекомендации Рабочей группы по раскрытию финансовой информации, связанной с климатом (TCFD). Важным инструментом климатического регулирования становится трансграничный углеродный корректировочный механизм (Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM) ЕС, который с 2026 года вводит углеродные платежи для импорта ряда товаров (сталь, алюминий, цемент и др.). Под его действие, по экспертным оценкам, может попасть до 18 млрд долларов США российского экспорта [Сбер, 2022]. Это свидетельствует о прямом воздействии ужесточающейся глобальной климатической политики на российскую экономику, особенно на экспортно-ориентированные сектора, делая экологическую трансформацию фактором экономической устойчивости и конкурентоспособности.

Для России характерна высокая интенсивность климатических изменений: по данным Росгидромета, скорость роста среднегодовой температуры на территории страны превышает среднемировую в 2,5 раза [Росгидромет, 2025]. Ключевым экономическим риском является деградация многолетней мерзлоты, несущая угрозу инфраструктуре и ведущая к значительным финансовым потерям. Потенциальный совокупный ущерб для арктических регионов оценивается до 132 млрд долларов США, в том числе до 15 млрд долларов США для жилой инфраструктуры. В зоне риска находятся критически важные объекты топливно-энергетического комплекса, где несущая способность грунтов может снизиться на 50–75%, увеличивая вероятность аварий и затраты на содержание [Melnikov et al., 2022].

Климатические последствия для России носят разнонаправленный характер. Наряду с рисками (угрозы инфраструктуре, рост числа лесных пожаров, увеличение затрат на адаптацию) в некоторых регионах потенциально возможны и положительные эффекты, такие как удлинение вегетационного периода и снижение затрат на отопление. Однако южные регионы сталкиваются с негативными последствиями: засухи и изменение режима осадков снижают урожайность, ограничивая экспортный потенциал АПК, а вододефицит и паводки наносят ущерб инфраструктуре. Суммарный ежегодный экономический ущерб от опасных гидрометеорологических явлений в России оценивается в 60 млрд рублей, а от таяния вечной мерзлоты — до 150 млрд рублей [Сколково, 2020].

В ответ на эти вызовы на государственном уровне поставлена цель достижения углеродной нейтральности к 2060 году, закреплённая в Стратегии долгосрочного развития с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года. Ключевые ориентиры включают снижение энергоемкости ВВП на 30–35% к 2030 году (от уровня 2017 года) и сокращение валовых выбросов CO₂ примерно вдвое относительно уровня 2019 года. Важным институциональным шагом стало создание национального реестра углеродных единиц, формирующего основу для добровольного углеродного рынка, потенциал которого в среднесрочной перспективе оценивается в 700 млрд рублей [Батаева, Бобкова, 2025]. Это создаёт как риски, так и возможности для компаний ресурсного, энергетического и металлургического секторов, вынужденных адаптироваться к требованиям международной торговли и трансграничного углеродного регулирования.

Несмотря на отставание в темпах декарбонизации от ряда ведущих экономик, в России осуществляется переход от деклараций к формированию базовых институтов климатической политики. Это оказывает растущее влияние на стратегическое планирование национальных корпораций, требующее пересмотра бизнес-моделей и интеграции оценки долгосрочных климатических рисков.

Заключение

Проведенный анализ позволяет констатировать, что антропогенное изменение климата представляет собой системный макроэкономический риск, обусловленный структурными особенностями современной экономики. Его драйверы — энергетика, промышленность, транспорт и сельское хозяйство — являются одновременно основой глобального ВВП, что создаёт фундаментальный вызов, требующий глубокой структурной трансформации.

Экономические последствия носят комплексный и каскадный характер, трансформируясь из прямых убытков в факторы, ограничивающие долгосрочный рост. К ним относятся: разрушение основного капитала инфраструктуры, снижение производительности в ключевых секторах, подрыв человеческого капитала, угрозы продовольственной безопасности и растущие бюджетные нагрузки, связанные с адаптацией и климатической миграцией. Как свидетельствуют количественные оценки, совокупные потери для мировой экономики могут быть сопоставимы с последствиями крупных финансовых кризисов, приобретая при этом перманентный характер.

В ответ сформировалась новая парадигма экономического управления, интегрирующая климатические риски на всех уровнях. Глобальным трендом является переход к низкоуглеродной модели развития, институционализированный Парижским соглашением и подкреплённый национальными стратегиями ведущих экономик. Это формирует жёсткие

внешние регуляторные условия, включая механизмы трансграничного углеродного регулирования (СВАМ), которые оказывают непосредственное воздействие на конкурентоспособность экспортно-ориентированных секторов.

Для Российской Федерации климатические изменения выступают как фактор значительных экономических рисков и структурных вызовов. Высокая скорость потепления, деградация многолетней мерзлоты и рост частоты опасных гидрометеорологических явлений несут прямые угрозы критической инфраструктуре, прежде всего в арктических и южных регионах, обуславливая масштабные потенциальные потери. Поставленная цель углеродной нейтральности к 2060 году и начавшееся формирование институтов климатического регулирования (национальный реестр углеродных единиц) обозначают переход от декларативного этапа к этапу практической институционализации низкоуглеродной политики.

Стабильность климатической системы является необходимым условием долгосрочной экономической устойчивости. Эффективное управление климатическими рисками и ускоренная декарбонизация перестают быть исключительно экологической повесткой, превращаясь в императив макроэкономической стабильности, фактор сохранения капитала и конкурентного преимущества в условиях формирующейся новой глобальной экономической архитектуры.

Библиография

1. Батаева Б.С., Бобкова А.А. Интеграция климатических рисков в стратегии устойчивого развития корпораций: анализ на примере компаний сектора аквакультуры. Мир новой экономики. 2025;19(3):106-115. DOI: 10.26794/2220-6469-2025-19-3-106-115
2. Глобальная климатическая угроза и экономика России: в поисках особого пути. Моск. шк. упр. Сколково, Центр энергетики. 2020. URL: https://energy.skolkovo.ru/downloads/documents/SEneC/Research/SKOLKOVO_EneC_Climate_Primer_RU.pdf
3. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2024 год. М.: Росгидромет, 2025. 104 с. ISBN 978-5-906099-58-7
4. Макаров И. А., Хлебнова А. Д., Шуранова А. А. На пути к глобальному зеленому лидерству: приоритеты сотрудничества стран БРИКС по вопросам борьбы с изменением климата. НИУ ВШЭ, Центр междунар. и сравнил.-правовых исслед. 2024. URL: https://iclrc.ru/ru/publications/109; https://we.hse.ru/climate/brics_climate_report
5. Парижское соглашение по климату. Рамочная конвенция ООН об изменении климата (UNFCCC). 2015. URL: https://unfccc.int/sites/default/files/russian_paris_agreement.pdf
6. Принцип нелокальности: актуальность и последствия введения трансграничного углеродного регулирования ЕС. Сбер. 2022. URL: https://sber.pro/bcp-laika-public/Otchet_po_TUR_2022_final_22de92b3f3.pdf
7. Распоряжение Правительства РФ от 29.10.2021 № 3052-р «Об утверждении стратегии социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года».
8. European Green Deal. European Commission. URL: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en
9. Galán A.S. Chapter 3 – The intricate relationship between the human brain and anthropogenic global warming: impact of global warming on mental health. Health and Climate Change. Unraveling the Connections. 2025:51 -71. DOI: 10.1016/B978-0-443-29240-8.00005-5
10. Groundswell: Acting on Internal Climate Migration. The World Bank. 2021. URL: <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/2c9150df-52c3-58ed-9075-d78ea56c3267>
11. Guidance on Risk Management Integration and Disclosure. The Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD). 2020. URL: <https://fsb.org/wp-content/uploads/P291020-2.pdf>
12. Melnikov V.P., Osipov V.I., Brouchkov A.V., et al. Climate warming and permafrost thaw in the Russian Arctic: potential economic impacts on public infrastructure by 2050. Natural Hazards. 2022;112:231–251. DOI: 10.1007/s11069-021-05179-6
13. Paritosh K., et al. Decarbonizing wastewater treatment plants: Addressing greenhouse gas emissions through on-site advancements. Journal of Environmental Chemical Engineering. 2025;13:118908. DOI: 10.1016/j.jece.2025.118908
14. SR15 «Global Warming of 1.5 °C». The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2018. URL: <https://www.ipcc.ch/sr15/>

15. The Sixth Synthesis Report. The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2023. URL: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>

Consequences of climate change: economic aspects

Evgenii V. Mel'nikov

Postgraduate Student,
Financial University under the Government of the Russian Federation,
125993, 49, Leningradsky ave., Moscow, Russian Federation;
e-mail: Melnikov@mail.ru

Abstract

The article presents a comprehensive analysis of the economic consequences of global climate change. It examines direct and indirect macroeconomic costs, including infrastructure damage, productivity decline in key sectors, threats to food security, and risks associated with climate migration. Special attention is paid to the vulnerability and structural challenges for the Russian economy, driven by a high rate of warming, degradation of permafrost, and the impact of global regulatory initiatives such as the EU's Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM). The necessity of transitioning to a low-carbon development model as an imperative for long-term economic sustainability and competitiveness is substantiated.

For citation

Mel'nikov E.V. (2025) Posledstviya klimaticheskikh izmeneniy: ekonomicheskiye aspekty [Consequences of climate change: economic aspects]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 15 (9A), pp. 322-329. DOI: 10.34670/AR.2025.59.28.033

Keywords

Climate change, global warming, economic consequences, macroeconomic risks, decarbonization, climate policy, carbon neutrality, adaptation, Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM), Russian Federation, permafrost, sustainable development.

References

1. Bataeva, B. S., & Bobkova, A. A. (2025). Integratsiya klimaticheskikh riskov v strategii ustoychivogo razvitiya korporatsiy: analiz na primere kompaniy sektora akvakul'tury [Integration of climate risks into corporate sustainable development strategies: Analysis on the example of aquaculture sector companies]. *Mirnovoy ekonomiki*, *19*(3), 106–115. <https://doi.org/10.26794/2220-6469-2025-19-3-106-115>
2. European Commission. (n.d.). *European Green Deal*. Retrieved April 10, 2025, from https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en
3. Galán, A. S. (2025). Chapter 3 – The intricate relationship between the human brain and anthropogenic global warming: impact of global warming on mental health. In *Health and Climate Change. Unraveling the Connections* (pp. 51–71). <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-29240-8.00005-5>
4. Global'naya klimaticheskaya ugroza i ekonomika Rossii: v poiskakh osobogo puti [Global climate threat and the Russian economy: In search of a special path] (2020). Skolkovo Moscow School of Management, Energy Centre. Retrieved from https://energy.skolkovo.ru/downloads/documents/SEneC/Research/SKOLKOVO_EneC_Climate_Primer_RU.pdf
5. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2018). *Global Warming of 1.5°C*. Retrieved from <https://ipcc.ch/sr15/>

6. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2023). *The Sixth Synthesis Report*. Retrieved from <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>
7. Makharov, I. A., Khlebnova, A. D., & Shuranova, A. A. (2024). *Na puti k global'nomu zelenomu liderstvu: prioritety sotrudnichestva stran BRIKS po voprosam bor'by s izmeneniem klimata* [On the path to global green leadership: Priorities for BRICS countries' cooperation on climate change issues]. National Research University Higher School of Economics, Centre for International and Comparative Legal Studies. Retrieved from <https://iclrc.ru/ru/publications/109>
8. Melnikov, V. P., Osipov, V. I., Brouchkov, A. V., et al. (2022). Climate warming and permafrost thaw in the Russian Arctic: potential economic impacts on public infrastructure by 2050. *Natural Hazards*, *112*, 231–251. <https://doi.org/10.1007/s11069-021-05179-6>
9. Parizhskoye soglasheniye po klimatu [Paris Agreement on Climate]. (2015). United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). Retrieved from https://unfccc.int/sites/default/files/russian_paris_agreement.pdf
10. Paritosh, K., et al. (2025). Decarbonizing wastewater treatment plants: Addressing greenhouse gas emissions through on-site advancements. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, *13*, 118908. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2025.118908>
11. *Printsip nelokal'nosti: aktual'nost'i posledstviya vvedeniya transgranichnogo uglerodnogo regulirovaniya ES* [The principle of non-locality: Relevance and consequences of the EU cross-border carbon regulation]. (2022). Sberbank. Retrieved from https://sber.pro/bcp-laika-public/Otchet_po_TUR_2022_final_22de92b3f3.pdf
12. Rasporyazheniye Pravitel'stva RF ot 29.10.2021 № 3052-r «Ob utverzhdenii strategii sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii s nizkim urovnem vybrosov parnikovykh gazov do 2050 goda» [Decree of the Government of the Russian Federation dated October 29, 2021 No. 3052-r “On approval of the Strategy for the socio-economic development of the Russian Federation with low greenhouse gas emissions until 2050”].
13. Rosgidromet. (2025). *Doklad ob osobennostyakh klimata na territorii Rossiyskoy Federatsii za 2024 god* [Report on climate features on the territory of the Russian Federation for 2024]. Moscow: Roshydromet.
14. Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD). (2020). *Guidance on Risk Management Integration and Disclosure*. Retrieved from <https://fsb.org/wp-content/uploads/P291020-2.pdf>
15. The World Bank. (2021). *Groundswell: Acting on Internal Climate Migration*. Retrieved from <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/2c9150df-52c3-58ed-9075-d78ea56c3267>