

УДК 504.062.2
AGRIS E11

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/87/08>

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УЩЕРБ ОТ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА И СПОСОБЫ АДАПТАЦИИ К НИМ

©*Дадашев М. А., Научно-исследовательский институт мелиорации,
г. Баку, Азербайджан, m.dadashev@mst.gov.az*

THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON THE ECONOMY DAMAGE AND ADAPTATION WAYS

©*Dadashev M., Amelioration Scientific-Research Institute LLC,
Baku, Azerbaijan, m.dadashev@mst.gov.az*

Аннотация. Статья посвящена вопросам изменения климата, их последствиям, ущербу для экономики и способам адаптации к ним. В статье также обобщены данные о глобальном потеплении. Выявлено, что количество жарких весенне-летних дней в Азербайджане периодически увеличивается, а количество холодных осенне-зимних дней относительно уменьшается. В равнинных районах страны — в зонах, где более развито земледелие, преобладает засуха. Среднегодовая температура на равнинах и в предгорьях выше, чем в горных районах. Вечный ледовый и снежный покров, расположенный на вершинах гор Большого и Малого Кавказа, тает и их площадь сокращаются.

Abstract. The article is dedicated to recent climate changes, their consequences, damage to the economy, and ways to adapt to climate changes. The article also included information about global warming. It is revealed that the number of hot spring-summer days in Azerbaijan periodically increases, and the number of cold autumn-winter days relatively decreases. In plain areas of the country — in areas where agriculture is more developed, drought prevails. Average annual temperature on plains and foothills is higher than in mountain areas. The eternal ice and snow cover, located on the peaks of the mountains of the Greater and Lesser Caucasus, are melting and their area is shrinking.

Ключевые слова: антропогенные изменения климата, температура, атмосферные осадки, повреждения, адаптация.

Keywords: anthropogenic climate change, temperature, precipitation, damage, adaptation.

Практика показывает, что рост экономики и его спад также связаны с природными факторами, в том числе с изменениями климата. Изменение климата, нанося значительный ущерб, влияет на окружающую среду, подземные и поверхностные водные ресурсы, здоровье человека и т. д. Климатические изменения на Земле приводили даже к уничтожению цивилизаций. Изучение закономерностей формирования климатических изменений позволяет предотвратить ожидаемые последствия, смягчить их воздействие и подготовить соответствующие меры. Изменчивость климата относится к отклонениям естественных климатических факторов, включая температуру воздуха, атмосферные осадки, испарение и ветер за многолетний или конкретный период времени.

Ряд климатических факторов, в т. ч. температура воздуха и атмосферные осадки оказывают сильное влияние на развитие экономики. Поэтому климатологи считают главными индикаторами изменения климата температуру воздуха и атмосферные осадки. Анализ данных метеорологических центров показывает, что климатические факторы подвержены вариациям в той или иной степени по известным и неизвестным причинам [1–8]. Поэтому, подготовка соответствующих мер по устранению экономического ущерба от климатических изменений и адаптации к этим изменениям считается важнейшим вопросом дня.

Цель исследования заключается в подготовке соответствующих технических и экономических мер по адаптации к изменениям климата.

Объектом исследования являются климатические факторы. На основе сбора, изучения и анализа литературы, научно-технических отчетов и интернетных данных обрабатывались ущерб, причиняемый изменениями климата, и способы адаптации к изменениям климата.

Климатические изменения означают увеличение и уменьшение среднемноголетних величин естественных климатических факторов на Земле, в том числе температуры воздуха, испарения, атмосферных осадков, скорости ветра, его интенсивности и направления. В результате изучения данных проведенных многолетних метеорологических наблюдений установлено, что в настоящее время средняя многолетняя температура воздуха повысилась, а количество осадков уменьшилось и распределяется по регионам неравномерно [1, 2, 4, 6–8].

Потепление и похолодание чередовались временами. Однако в последнее время наблюдается глобальное потепление. Согласно исследованиям, «глобальное потепление» наблюдается в повышении среднегодовой температуры в атмосферном слое (Рисунок 1).

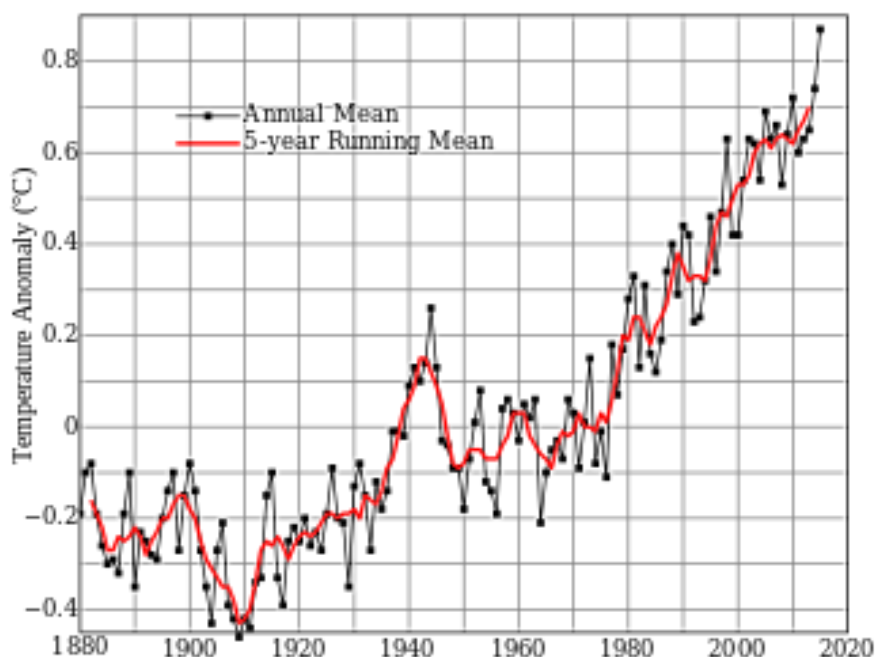


Рисунок 1. График изменения температуры на поверхности Земли [1]

По данным Национального аэрокосмического агентства США (НАСА) и, согласно диаграмме, «Глобальная температура» (рис. 1), средняя температура воздуха повысилась на $0,74 \pm 0,18^\circ\text{C}$. До 1850 года температура поверхности Земли оставалась относительно постоянной. Однако наблюдались и такие периоды, как «средневековый теплый период» и «малый ледниковый период» [1, 2, 6, 7].

Согласно исследованиям Национального центра климатической информации США, средняя температура в верхнем слое Земли увеличилась на $0,7^\circ\text{C}$. По данным Всемирной

метеорологической организации, тринадцать из четырнадцати последних самых теплых лет были зарегистрированы в XXI веке. 2000 и 2020 годы были самыми теплыми. В каждый из этих лет температуры были выше, чем в период с 1961 г. по 1990 г. С середины XIX века и до настоящего времени систематически измеряемая температура воздуха была значительно ниже, чем в конце XX века.

Accu-Weather компания, которая использует метеорологические данные в коммерческих целях, сообщает, что температура воздуха повысилась на 0,450С. В это время повышение температуры происходило быстрее в Арктике (Сибирь, Аляска и Канада). По данным Международной группы ученых (Arctic Climate Impact Assessment), температура на Северном полюсе повышается в два раза быстрее, чем на всей планете. Предполагается, что к 2040 году Северный Ледовитый океан лишится ледяного покрова. По сравнению с климатическими данными столетней давности весенний сезон в Северном полушарии начинается на 2 недели раньше, а зима на неделю позже. По данным журнала National Geographic, количество горных ледников в мире и размеры спящего снежного покрова заметно уменьшаются. Например, в 1910 г. в горных районах штата Монтана (США) насчитывалось 150 ледников. До 2007 г. количество ледников уменьшилось до 27 [7].

В отчете «Глобальные изменения климата: причины, последствия и возможные последствия для стран-участниц Черноморского экономического сотрудничества» показано, что за последние 20 лет глобальная средняя многолетняя температура повысилась на 0,6°С [3]. Период с 2001 г. по 2010 г. был самым теплым периодом. В период с 1961 г. по 1990 г. суммарная температура атмосферы и поверхности моря была на 0,47°С выше средней многолетней температуры.

Самые высокие температуры (увеличение на 0,97°С) наблюдаются в Европе и Азии в последнее десятилетие. При этом самое низкое повышение температуры (+0,41°С) было зафиксировано в Южной Америке за последние десятилетия. Это объясняется тем, что влияние факторов, вызвавших повышение температуры на Земле, было различным. С 1979 года температура на суше увеличилась вдвое больше, чем в океане. Небольшое повышение температуры на поверхности океана связано с тем, что вода обладает большой теплоемкостью. Из-за меридионального переноса тепла в океанах Северное полушарие прогревается быстрее, чем Южное полушарие. Скорость потепления выше в Арктике.

Изменение температуры в разных местах объясняется вытеснением тепловыделяющих газов в атмосферу. Требуется длительное время, чтобы восстановить климатическое равновесие. Если количество парниковых газов, выбрасываемых в атмосферу, останется на нынешнем уровне, то температура на Земле повысится как минимум на 0,5°С. Однако данные выводы принимаются не всеми учеными. Есть ярые противники теории изменения климата [7], которые выступают против этой идеи.

Согласно информации, представленной азербайджанскими экспертами Организации Черноморского экономического сотрудничества, среднегодовая температура в Азербайджане повысилась на 0,4–1,3°С [3]. В зависимости от регионов температура распределяется по стране неравномерно. Так, среднегодовая температура в районах Большого Кавказа повысилась на 1,1–1,3°С.

В результате климатических изменений усилилась засуха, вода во многих реках уменьшилась, а некоторые вовсе пересохли. Наблюдения показывают, что количество жарких весенне-летних дней в Азербайджане периодически увеличивается, а количество холодных осенне-зимних дней относительно уменьшается. В равнинных районах страны – в зонах, где более развито земледелие, преобладает засуха. Среднегодовая температура на равнинах и в предгорьях выше, чем в горных районах. Вечный ледовый и снежный покров, расположенный

на вершинах гор Большого и Малого Кавказа, тает их площадь сокращаются. Анализ данных об изменении климата (глобальном потеплении) показывает, что «глобальное изменение климата» основано на реальности и подтверждается конкретными факторами.

Экономический ущерб и последствия изменения климата. Повышение температуры больше будет ощущаться на суше, чем в океане, что приведет к коренной смене природных зон на континентах. Этот процесс более интенсивно протекает в арктической и антарктической зонах [2, 4–6, 8].

Зона вечной мерзлоты сместилась на 100 километров к северу. В результате быстрого таяния постоянных ледников Северный Ледовитый океан летом смещается в сторону суши на 3–6 м. Эрозия горных пород быстро происходит на арктических островах и высоких ледниковых выступах. Несколько арктических островов полностью затоплены. По прогнозам, зона тайги сдвинется на 500–600 км к северу, треть ее территории окажется под водой. Лесостепные и степные районы переместятся на север и достигнут Смоленской, Калужской, Тульской и Рязанской областей и даже дойдут до южных границ Московской и Владимирской областей.

Потепление оказывает серьезное влияние на животный мир и среду его обитания. Ареал обитания живых организмов уже изменилась в некоторых частях Земли. Сизоголовый дрозд начал гнездиться в Гренландии. В субарктической Исландии можно увидеть ласточек и скворцов, а в Британии — белых цапель. Промышленную рыбу наблюдают там, где ее раньше не было. В Гренландии стали обитать тресковые и сельдевые рыбы, в британских водах населяющие южные зоны — красная форель и большеголовая черепаха, в Дальневосточном заливе — сардины, в Охотском море — скумбрия и сайра. В Северной Америке ареал бурых медведей распространился к северу, и даже появились гибриды белых и бурых.

Значительно расширилась география болезнетворных насекомых. Ожидается, что в середине 21 века заболеваемость малярией возрастет на 60%. Недостаток чистой питьевой воды приводит к росту желудочно-кишечных инфекций. Размножение микроорганизмов в воздухе приведет к росту астмы, аллергии и различных респираторных заболеваний. Возросла и угроза исчезновения многих живых организмов. Белые медведи, моржи и тюлени водяные вот-вот потеряют свои места обитания в арктических льдах.

Потепление проявляется образованием резких положительных и резких отрицательных температур. Зима не суровая, а достаточно мягкая. Площади земель, пригодных для сельского хозяйства, увеличиваются к северу. Южные растения можно выращивать в северных регионах. По прогнозам, в 2060-х годах среднегодовая температура в России достигнет 0°C, в настоящее время эта температура составляет минус 5,3°C.

Две трети территории России, составляющей одну шестую часть мира и четверть Северного полушария состоит из вечной мерзлоты. Здесь были построены города, проложены тысячи километров трубопроводов, автомобильных и железных дорог (через этот район проходит 80% БАМа). Таяние вечной мерзлоты может привести к разрушениям, что может сделать районы непригодными для проживания. По мнению некоторых ученых, Сибирь может быть отрезана от европейской части России и это позволит другим странам претендовать на эти территории [8].

Изменения ожидаются и во многих других странах. В верхних зонах (выше 500 южного и северного поясов) наблюдается увеличение осадков зимой, а в южном поясе, наоборот, наблюдается уменьшение осадков до 20% в летний сезон. Европейские страны, где развивается туризм, несут огромные экономические потери. Сухое жаркое лето и мягкая теплая зима резко сократили количество отдыхающих в Италии, Греции, Испании и Франции. Горная лыжня в Альпах ослабла из-за отсутствия снега. По данным ООН, в середине XXI века в мире может

появиться 200 миллионов климатических беженцев. По информации, предоставленной в 2007 г. Всемирным советом по изменению климата, если среднегодовая температура в мире повысится на 1,5–2,5°C, то с лица земли может быть стерто примерно 30% флоры и фауны. К 2050 г. более одного миллиарда человек могут страдать от нехватки питьевой воды. В отчете, опубликованном в 2007 г. В Программе ООН по окружающей среде говорится, что в Антарктике и Гренландии находятся 98–99% пресноводных ледников планеты. Если ледяной щит Гренландии полностью растает, то уровень Мирового океана может подняться на 7 м. Если растает 20 % ледяного покрова Гренландии и 5 % ледяного покрова Антарктиды, то уровень мирового океана может подняться на 4–5 м. Из-за постепенного таяния ледяных щитов, горных ледников и снежных шапок уровень Мирового океана поднялся на 20 см за период 1870–2001 гг. В 1990–2006 годах уровень мирового океана поднимался на 3 мм в год. По расчетам, если уровень Мирового океана поднимется на 1 м, то в затопленных районах может остаться 145 млн человек. Это может привести к ликвидации ряда стран, таких как Нидерланды, Пакистан и Израиль, значительной части Японии и других островных государств. Могут быть затоплены такие города, как Нью-Йорк (США) и Санкт-Петербург (Россия) [8].

В Северном полушарии весна наступает на неделю раньше, чем было сто лет назад, а зима — на неделю позже. Глобальное изменение климата приведет к нарушению гидрологического режима водных источников, в основном к изменению количества и качества водных ресурсов. В результате изменения климата станет неизбежным резкое увеличение степени минерализации воды в низовьях рек. Та же участь в настоящее время наблюдается и в других источниках воды. Ущерб, наносимый изменением климата всем отраслям экономики, огромен и измеряется миллиардами долларов. Климатические изменения уже создали кризисную ситуацию в сельском хозяйстве, вызвав увеличение количества и масштабов стихийных бедствий, образование «экологических беженцев», вулканов, землетрясений, ураганов, смерчей и других катаклизмов. Десятки тысяч людей погибли в результате стихийных бедствий, и покинув родные места стали «экологическими беженцами». За последние годы в результате стихийных бедствий, вызванных изменением климата, ущерб мировой экономике во много раз превышает ущерб, нанесенный за 10 лет 1980-х годов [4]. За один год погибло более десяти тысяч человек, 25 миллионов человек стали «экологическими беженцами». В 1990–2000 гг. ущерб, нанесенный мировой экономике, колебался в пределах от 5 до 100 млрд долл. ежегодно (Рисунок 2).

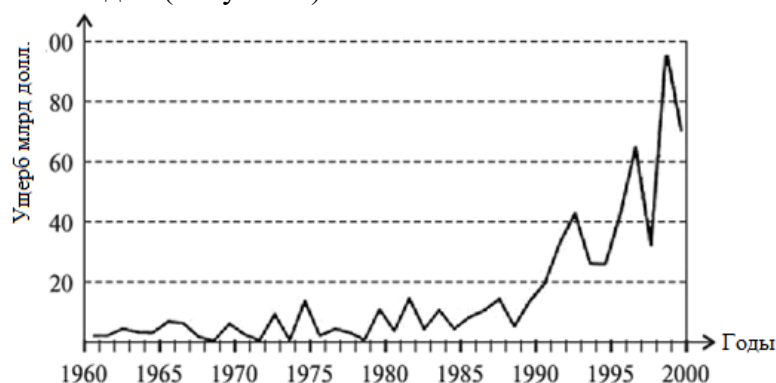


Рисунок 2. Экономический ущерб, нанесенный мировой экономике [4]

В результате землетрясения, произошедшего на Суматре в 2004 году, ущерб, нанесенный этому государству составил 34 миллиарда долларов, в результате землетрясения, произошедшего на Гаити в 2010 году – 7,8 миллиарда долларов, и в результате цунами-землетрясения, произошедшего в Японии в 2011 году 309 миллиардов долларов. Природные

катаклизмы унесли жизни более 500 тысяч человек. Страны мира не должны оставаться равнодушными к изменению климата, они должны вместе бороться с ним и объединять свои усилия.

Способы адаптации к климатическим изменениям. Анализы данных показывают, что можно частично смягчить и контролировать изменение климата совместными усилиями стран мира. Человечество не сможет избежать катаклизмов, если продолжит безжалостное вмешательство в природу. Мировые ученые разработали ряд мер по адаптации к изменению климата и пути их предотвращения [1, 2].

Одной из таких мер является создание новых сортов растений и пород деревьев. Листья таких растений и деревьев будут иметь высокую способность альбедо. Они будут регулировать температуру окружающей среды, поглощая тепло. Ведутся исследования по вопросу изготовления крыш зданий из белого материала или покраски их в белый цвет для отражения солнечных лучей, установки на ледниках отражающих зеркал. Одной из мер по адаптации к глобальным изменениям климата является замена традиционных видов энергии нетрадиционными или альтернативными видами энергии. Для этого предусматривается создание солнечных, ветровых, тепловых, волновых (океана и морского побережья) и других видов электростанций, а также широкое использование других экологически чистых источников энергии.

Одной из оригинальных мер является обогрев жилых домов за счет тепла человеческого тела. Существует серьезная потребность в усилении научно-исследовательских работ в этой области. Для устранения угроз, вызванных глобальными изменениями климата, ученые трудятся над созданием новых, более совершенных и оригинальных технологий. В целях снижения количества выбрасываемого в атмосферу углекислого газа наращивание массового производства электромобилей и других безвредных транспортных средств позволяет как бороться с глобальными изменениями климата, так и эффективно использовать природные ресурсы.

В дальнейшем планируется использовать такие технологии, как улавливание и захоронение тепловыделяющих газов из атмосферы при производстве электроэнергии. Углекислый газ, создающий согревающий эффект, также предполагается закачивать в глубокие слои океана. Согласно исследованиям, углекислый газ станет безвредным растворившись в глубоких слоях океана. Многие из ранее использовавшихся методов или технологий улавливания и обезвреживания углекислого газа не могут удовлетворить растущий спрос. Например, в прошлом посадка деревьев считалась лучшим способом улавливания углекислого газа. Но позже стало известно, что посаженные деревья снова уничтожаются и сжигаются, в результате чего из-за лесных пожаров в атмосферу выбрасывается большое количество углекислого газа. Также, поскольку количество тепловых газов, выбрасываемых в атмосферу в результате хозяйственной деятельности, резко возрастает, озеленение не может обеспечить полное поглощение этих газов. Поэтому одним из наиболее эффективных способов предотвращения глобальных изменений климата является снижение выбросов парниковых газов в атмосферу странами. Чтобы справиться с проблемой в современных условиях, необходима разработка нормативного законодательства и принятие его странами мира. Для сведения отметим, что в 1992 году Рамочная конвенция ООН и Киотский протокол в 1999 году «Об изменении климата» были приняты большинством стран мира. Однако Киотский протокол до сих пор не ратифицирован рядом стран [7].

На 15 конференции ООН (г. Копенгаген) с целью сокращения выбросов парниковых газов до 2020 г, было сделано предложение о выделении 100 млрд долларов ежегодно на финансирование этой экологической программы государствами мира. Однако разногласия

между развитыми и развивающимися странами не позволили принять этот юридический документ до сих пор. Однако ряд стран подготовили свои национальные климатические доктрины и решили выделить средства на фундаментальные и прикладные науки в этой области.

Выводы

1. Климатические изменения включают в себя не только такие природные явления, как повышение температуры воздуха и уменьшение количества осадков. Изменения климата также приводят к стихийным бедствиям и аномалиям. Это наносит серьезный ущерб экономике стран.

2. Необходимо разработать ряд превентивных мер по смягчению, предотвращению или адаптации к последствиям изменения климата.

Список литературы:

1. Тетельмин В. В. Потенциал глобального потепления // Охрана окружающей среды и заповедное дело. 2022. №1. С. 93-102.

2. Жилина И. Ю. Глобальное потепление: поиск решений // Социальные и гуманитарные науки: Отечественная и зарубежная литература. 2019. №3. С. 44-52.

3. Мохов И. И. Изменения климата: причины, риски, последствия, проблемы адаптации и регулирования // Вестник РАН. 2022. Т. 92. №1. С. 3. <https://doi.org/10.31857/S0869587322010066>

4. Забураева Х. Ш., Керимов И. А., Романова О. С., Широкова В. А. Аналитический обзор: причины и последствия глобальных изменений климата // Труды Института геологии Дагестанского научного центра РАН. 2021. №4. С. 103-111. <https://doi.org/10.33580/2541-9684-2021-87-4-103-111>

5. Владимиров В. А., Чураков Ю. И. Проблема глобального изменения климата как природная опасность // Стратегия гражданской защиты: проблемы и исследования. 2014. Т. 4. №2. С. 506-519.

6. Ahmadova R. R., Babayeva T. M., Ashurova N. D., Abdullayeva M. Y. Economic efficiency of phytomelioration method in land rehabilitation // AIP Conference Proceedings. AIP Publishing LLC, 2022. V. 2656. №1. P. 020012. <https://doi.org/10.1063/5.0106876>

7. Гасанов С. Т., Аллахвердиева Ф. Ф. Глобальные изменения климата: хроника, глобальное потепление, причины возникновения, противоположные взгляды // Аграрная наука Азербайджана. 2017. №4. С. 106-114.

8. Гасанов С. Т., Даньялов Ш. Д., Аллахвердиева Ф. Ф., Магеррамов К. М. Влияние глобальных изменений климата на окружающую среду и пути их предотвращения // Экология и водное хозяйство. 2018. №2. С. 119.

References:

1. Tetelmin, V. V. (2022). Potentsial global'nogo potepleniya. *Okhrana okruzhayushchei sredy i zapovednoe delo*, (1), 93-102. (in Russian).

2. Zhilina, I. Yu. (2019). Global'noe poteplenie: poisk reshenii. *Sotsial'nye i gumanitarnye nauki: Otechestvennaya i zarubezhnaya literatura*, (3), 44-52. (in Russian).

3. Mokhov, I. I. (2022). Izmeneniya klimata: prichiny, riski, posledstviya, problemy adaptatsii i regulirovaniya. *Vestnik RAN*, 92(1), 3. (in Russian). <https://doi.org/10.31857/S0869587322010066>

4. Zaburaeva, Kh. Sh., Kerimov, I. A., Romanova, O. S., & Shirokova, V. A. (2021). Analiticheskii obzor: prichiny i posledstviya global'nykh izmenenii klimata. *Trudy Instituta geologii*

Dagestanskogo nauchnogo tsentra RAN, (4), 103-111. (in Russian). <https://doi.org/10.33580/2541-9684-2021-87-4-103-111>

5. Vladimirov, V. A., & Churakov, Yu. I. (2014). Problema global'nogo izmeneniya klimata kak prirodnyaya opasnost'. *Strategiya grazhdanskoi zashchity: problemy i issledovaniya*, 4(2), 506-519. (in Russian).

6. Ahmadova, R. R., Babayeva, T. M., Ashurova, N. D., & Abdullayeva, M. Y. (2022). Economic efficiency of phytomelioration method in land rehabilitation. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2656, No. 1, p. 020012). AIP Publishing LLC. <https://doi.org/10.1063/5.0106876>

7. Gasanov, S. T., & Allakhverdieva, F. F. (2017). Global'nye izmeneniya klimata: khronika, global'noe poteplenie, prichiny vozniknoveniya, protivopolozhnye vzglyady. *Agrarnaya nauka Azerbaidzhana*, (4), 106-114. (in Russian).

8. Gasanov, S. T., Danyalov, Sh. D., Allakhverdieva, F. F., & Magerramov, K. M. (2018). Vliyanie global'nykh izmenenii klimata na okruzhayushchuyu sredu i puti ikh predotvrashcheniya. *Ekologiya i vodnoe khozyaistvo*, (2), 119. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 10.01.2023 г.

Принята к публикации
20.01.2023 г.

Ссылка для цитирования:

Дадашев М. А. Экономический ущерб от изменений климата и способы адаптации к ним // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №2. С. 75-82. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/87/08>

Cite as (APA):

Dadashev, M. (2023). The Impact of Climate Change on the Economy Damage and Adaptation Ways. *Bulletin of Science and Practice*, 9(2), 75-82. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/87/08>