

УДК: 504.05; 504.06; 504.3

ВЫБРОСЫ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА И ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ

Исрафил Ибрагим оглы Исмаилов, д-р техн. наук, проф., член РАЕН

Советник председателя Правления ОАО «Агросервис»

e-mail: i.israfil20@mail.ru

Резюме

В статье подробно рассматриваются причины и последствия изменения климата, глобальное потепление, выбросы парниковых газов, а также основные проблемы, вызванные глобальным потеплением. Проанализирован уровень выбросов углекислого газа на душу населения по странам и на основе достоверных данных международных организаций определена номенклатура стран с выбросами от 2 до 20 тонн на душу населения. В Азербайджанской Республике, принимавшей COP29, выбросы на душу населения за последние 30 лет сократились в 2.2 раза и составили 3.7 т/чел. [2]. Обосновано, что первым из секторов, увеличивающих выбросы парниковых газов, является транспорт с удельным весом 82% [4]. К основным проблемам, вызванным глобальным потеплением, относятся повышение уровня моря и прибрежная эрозия, экстремальные погодные явления, угрозы биоразнообразию, продовольственной и водной безопасности, воздействие на здоровье, таяние вечной мерзлоты, закисление океана, перемещение людей, экономические последствия, климатическая справедливость и равенство. Приведены данные о влиянии изменения климата на природные и антропогенные системы, уровни смертности видов животных и морских трав. А также использование климатически умных технологий. К 2080-2099 гг. прогнозируется снижение урожайности кукурузы на 10-35% при повышении температуры на 2.9°C [6].

Ключевые слова: изменение климата, глобальное потепление, парниковые газы, углекислый газ, транспорт, проблемы, последствия, сельское хозяйство, вымирание видов, покровные культуры.

Введение

Глобальное изменение климата приводит к повышению температуры на Земле. Повышение температуры вызывает глобальные гуманитарные последствия, с серьезным воздействием на все сферы, которые трудно, может быть даже и невозможно предотвратить. Государства мира и международные организации на протяжении многих лет осуществляют

ценные меры в направлении предотвращения глобальных климатических изменений и остановки повышения температуры в масштабных дискуссиях, анализах, превентивных решениях и принятии соответствующих решений. Это ежегодное мероприятие ООН COP, миссией которого является руководство решением упомянутых проблем, анализ и обсуждение последней глобальной ситуации и координация реализации программы действий на предстоящий год. Хотя COP имеет научные, экспериментальные, аналитические, дискуссионные слушания, а также принятие решений в виде программы действий и итогового документа, и другие результаты, главной особенностью этого мероприятия является его политический характер.

Развитые и развивающиеся страны мира должны ощутить свою ответственность перед человечеством и странами, страдающими от изменения климата, в том числе перед теми, которые сталкиваются с угрозой стихийных бедствий и разрушений, голода и неполного потребления пищи, нехватки продовольствия и нехватки воды. Таким образом, они должны быть мобилизованы, чтобы стать посредниками в решении серьезных проблем этих государств, сообществ и населения, а также подготовить дорожные карты, взять на себя обязательства по их реализации, дать рекомендации и внести серьезный вклад.

В связи с этим, целью мероприятия COP29, проводимого в Баку, является объединение стран-членов и стран-участниц ради общих целей удержания глобального потепления в пределах 1,5°C, вызванного изменением климата, объединение всех усилий и поддержка реализации глобальных задач, таких как привлечение развитых стран к формированию крупного международного финансового источника.

Основные последствия глобального потепления

Увеличение выбросов углекислого газа в атмосферу влияет на климат и экосистемы Земли, действует как теплозащитный слой, удерживая тепло, излучаемое с поверхности Земли. Этот эффект известен как парниковый эффект. При увеличении уровня CO₂ в атмосфере этот эффект усиливается, что приводит к глобальному потеплению.

Изменение климата в результате глобального потепления может привести к изменению погодных условий - повышению температуры воздуха и воды, повышению уровня моря, а также изменению частоты и силы экстремальных явлений, таких как ураганы, циклоны, засухи и наводнения.

Океаны поглощают большую часть избытка CO₂ из атмосферы, что приводит к увеличению кислотности воды. Это может негативно повлиять на жизнь кораллов, моллюсков и рыб.

Увеличение уровня CO₂ может привести к распространению видов растительности, которые лучше адаптированы к более высокому уровню углекислого газа, а это может привести к изменению экосистем.

В конечном счете, увеличение температуры воздуха и воды, загрязнение воздуха и ухудшение качества пищевых продуктов, вызванные изменением экосистем, могут негативно повлиять на здоровье человека [1].

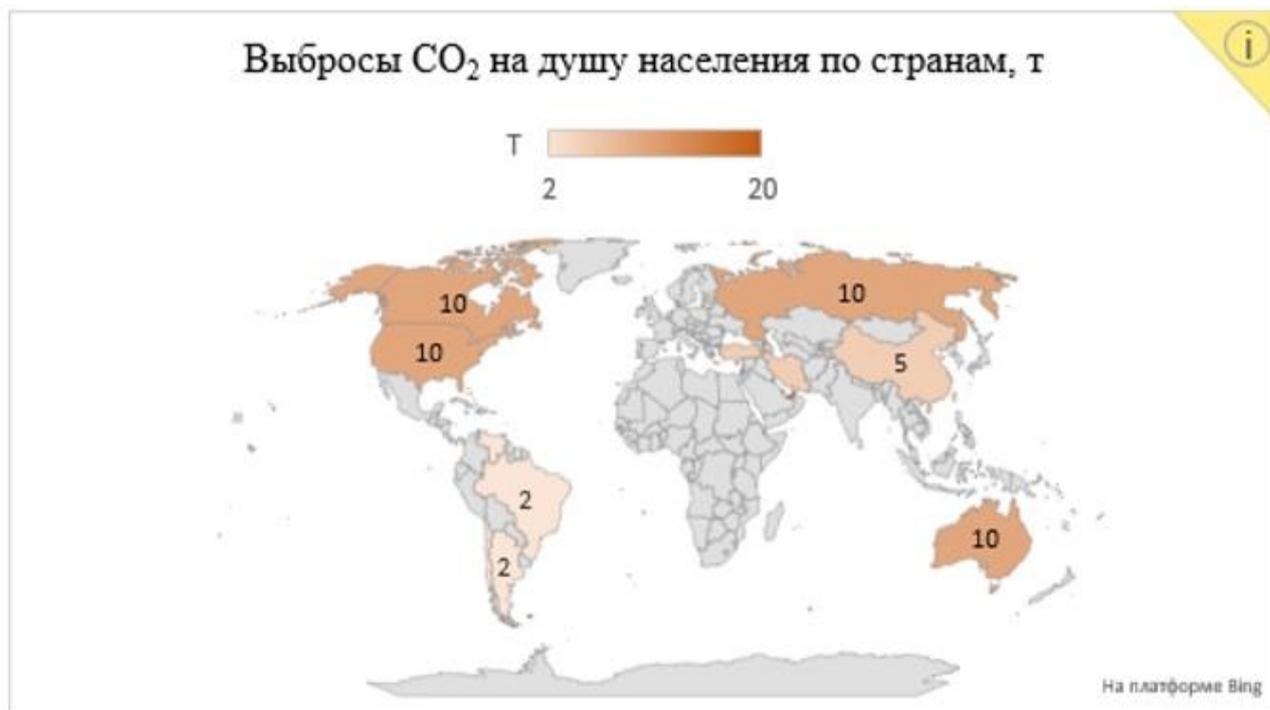
Интересным и огорчающим в прямом смысле слова, показателем является ежегодный выброс на среднестатистического человека. То есть, где в мире приходится больше всего углекислого газа (CO₂) на душу населения.

Этот показатель можно рассчитать разделив общий объем выбросов на количества ее население. Это дает нам выбросы CO₂ на душу населения. Чтобы ясно представит картину и различия в состоянии, рассмотрим визуализации выбросов на душу населения по основным странам мира.

Ниже представляется визуальные графики, показывающие выбросы углекислого газа (CO₂) на душу населения, от ископаемого топлива и промышленности, без выбросов от землепользования в 2022 году [2]. Следует отметить, что во всем мире существует очень большое неравенство в выбросах на душу населения [1].

На Рис. 1, показаны страны с выбросами CO₂ на душу населения от 5 до 20 тонн, и выделены более темными цветами [1, 2, 3]. Как видно, страны Ближнего Востока в том числе в Катаре, в Объединенных Арабских Эмиратах, в Бахрейне и Кувейте выбросы CO₂ на душу населения составляют 20 тонны. Но из-за малого масштаба карты представления эти цифры не попали на карте. По сравнению с странами более высокими выбросами CO₂ на душу населения, в Азербайджанской Республикой, выбросы составляют 3,7 т/чел.

Рисунок 1. Выбросы CO₂ на душу населения в мире



Источник: разработан автором по данным [2, 3].

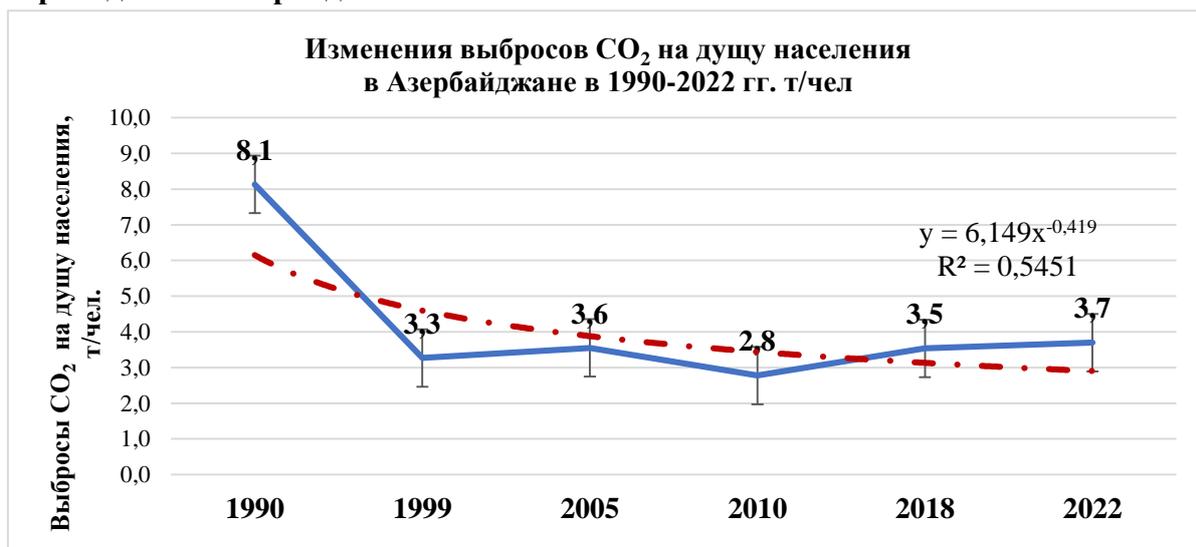
Как видно из Рис. 1, во многих странах Европы, в Турции, Иране, Китае выбросов CO₂ на душу населения составляет 5 тонны.

По мимо стран с выбросами CO₂ на душу населения от 5 до 20 тонн, на карте для сравнения представлена страны Южной Америки, Египет, Алжир, страны Юга Восточной Азии и другие страны с выбросами CO₂ менее 2 т [3].

Для сравнения изменения уровня эмиссии парниковых газов в разных странах, представляется на Рис. 2, изменения удельного веса, массы эмиссий парниковых газов на душу населения в Азербайджане в период с 1990 по 2022 гг.

Как видно из Рис. 2, значения эмиссии CO₂ на душу населения в республике в 2022 году по сравнению с 1990 годом снизился на 2,2 раза.

Рисунок 2. График изменения массы эмиссий парниковых газов на душу населения в Азербайджане за период 1990-2022 гг.



Источник: разработан автором по данным [2, 12].

Причем, изменения эмиссии парниковых газов в течение последние 30 лет, аппроксимируется убывающей степенной функцией, с коэффициентом множественной корреляции $R = 0.5451$, который показывает, что аппроксимирующая функция объясняет процесс изменения уровня эмиссии на 54,51%, что является средней степени достоверности. Причины столь низкой степени описания процесса аппроксимирующей функцией можно объяснить с высокой удельной веси эмиссий парниковых газов на душу населения в 1990 году.

По официальным данным международных организаций наибольшие выбросы углекислого газа (CO₂) за год, в мире приходится странам как Китай, США, Индия, Германия, Бразилия, Великобритания и Франция.

Во многих странах мира по-прежнему очень низкие выбросы CO₂ на душу населения, в том числе, в беднейших странах Африки к югу от Сахары, таких как Чад, Нигер и Центрально Африканская Республика, средний экологический след составляет около 0,1 тонны в год. Это примерно в 150 раз ниже, чем в США, Австралии и Канаде.

Влияние глобального потепления на окружающую среду и общество

Глобальное потепление, будучи катастрофической глобальной проблемой, представляет собой серьезную и необратимую угрозу человечеству. Чтобы уменьшить его разрушительное воздействие на нашу планету, необходимы срочные и устойчивые решения, совместными усилиями всех государств, международных организаций и институтов. Глобальное потепление приводит к долгосрочному повышению средней температуры Земли, прежде всего

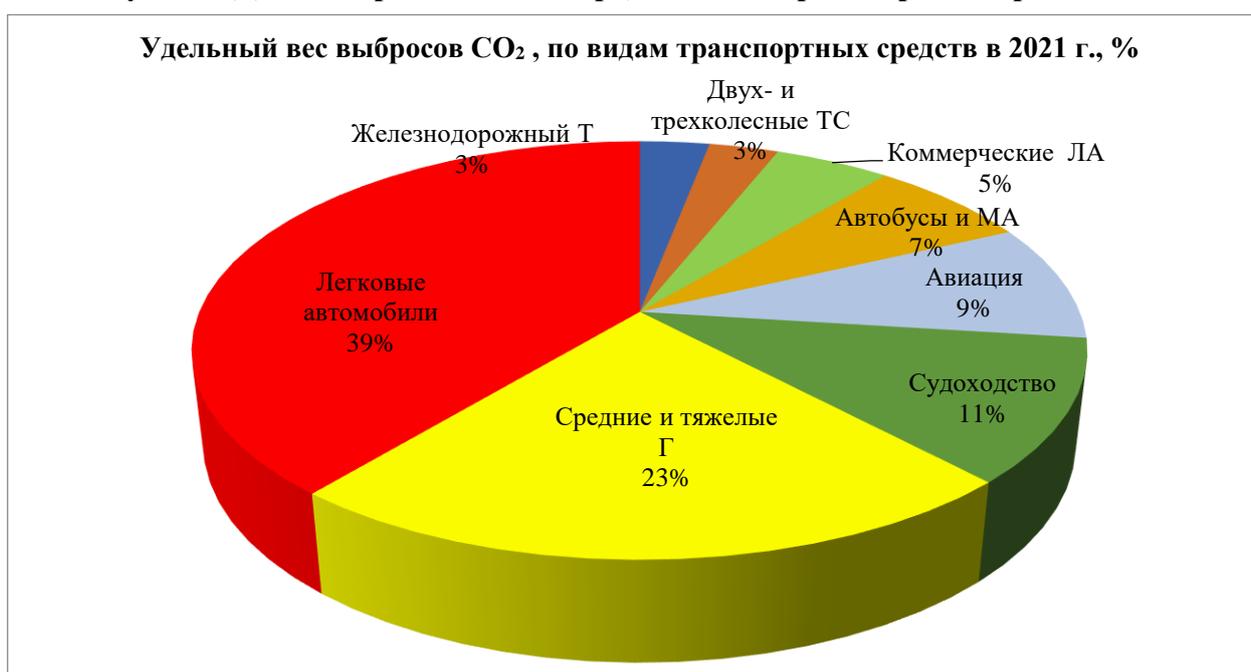
из-за накопления в атмосфере парниковых газов, таких как углекислый газ и метан, связанного с деятельностью человека. Это захваченное тепло вызывает глобальные изменения климатических условий, непосредственно вызывая повышение уровня моря, экстремальные погодные явления и другие негативные воздействия на экосистемы и окружающую среду. В этой связи международные организации пришли к единодушному выводу, что это критическая проблема, требующая срочных мер по смягчению последствий глобального потепления и переходу к более устойчивым практикам.

Эксперты прогнозируют, что при нынешних темпах выбросов CO₂ глобальная средняя температура на планете повысится от 1,5°C до 5,3°C к 2100 году [5].

Сделан вывод, что органические явления, в том числе водяной пар и солнечные пятна, вызывают глобальное потепление. Однако антропогенные парниковые газы остаются основной причиной глобального потепления. Одним из секторов, который увеличивает выбросы парниковых газов, является транспорт, на долю которого приходится 82% общих выбросов CO₂.

Интересно представить долю выброса CO₂, по всему миру по видам транспортных средств в 2021 году, как показано на Рис. 3 [4].

Рисунок 3. Доля выбросов CO₂ в мире, по видам транспортных средств в 2021 году.



Источник: [4].

Т - транспорт; ТС - транспортные средства; ЛА - легковые автомобили; МА - мини-автобусы; Г - грузовики.

Как не парадоксально, наибольший объем выброса CO₂, приходится на легковые автомобили, что характерно для Азербайджанской Республики, особенно для Баку.

Эти анализы еще раз подтверждают, что благодаря вечному существованию жизни и в результате деятельности человека выброс парниковых газов в атмосферу будет продолжаться. По этой причине из-за изменения климата температура Земли повышается и его тяжелые

последствия уже проявляются во всех областях. Чтобы справиться с этим кризисом, все человечество должно быть заинтересовано и непосредственно участвовать в разработке более эффективных и устойчивых практик и реализации инновационных стратегий, способствующих низко углеродному будущему. Чтобы разработать более детальные стратегии реализации будущих решений, уместно кратко рассмотреть последствия глобального потепления и его последствия.

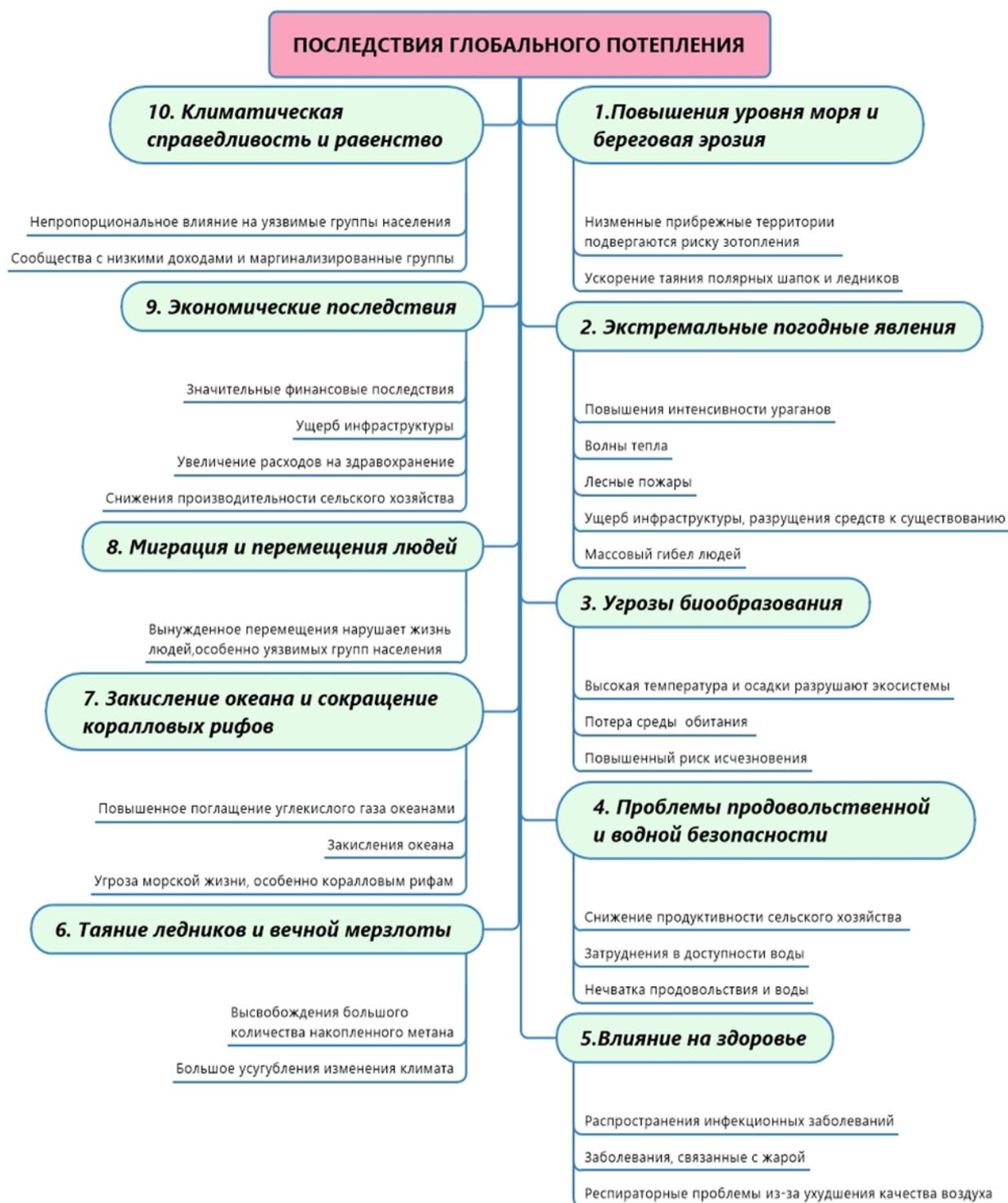
Ссылаясь на результаты проделанных исследований необходимо вспомнить некоторые из наиболее серьезных проблем, вызванных усилением глобального потепления, воздействием на окружающую среду и человечество, и изучить их будущие решения, а также определить пути, которые приведут к устойчиво развитому и зеленому миру.

Ниже приводится объяснение основных проблем, вызванных глобальным потеплением, его проявлений и последствий:

1. **Повышение уровня моря и береговая эрозия.** Глобальное потепление ускоряет таяние полярных шапок и ледников, способствуя повышению уровня моря. В результате низменные прибрежные территории подвергаются риску затопления, что приводит к перемещению населения и утрате жизненно важных экосистем.
2. **Экстремальные погодные явления.** Экстремальные погодные явления, включая ураганы, волны тепла и лесные пожары, стали более интенсивными из-за изменения климата. Эти происшествия наносят колоссальный ущерб инфраструктуре, серьезно разрушают средства к существованию и способствуют к массовой гибели людей.
3. **Угрозы биоразнообразию.** Глобальное потепление представляет серьезную угрозу для биоразнообразия, поскольку многие виды изо всех сил пытаются адаптироваться к быстро меняющимся климатическим условиям. Повышение температуры и изменение режима выпадения осадков разрушают экосистемы, что приведет к потере среды обитания и повышенный риск исчезновения.
4. **Проблемы продовольственной и водной безопасности.** Изменения климата могут подорвать продуктивность сельского хозяйства и повлиять на доступность воды, что приведет к нехватке продовольствия и воды.
5. **Влияние на здоровье.** Глобальное потепление способствует распространению инфекционных заболеваний, заболеваний, связанных с жарой, и респираторных проблем из-за ухудшения качества воздуха.
6. **Таяние ледников и вечной мерзлоты.** Таяние ледников и вечная мерзлота из-за глобального потепления может высвободить большое количество накопленного углерода и метана, что еще больше усугубит изменение климата.
7. **Закисление океана и сокращение коралловых рифов.** Повышенное поглощение углекислого газа океанами приводит к закислению океана, угрожая морской жизни, особенно коралловым рифам.
8. **Миграция и перемещение людей.** Изменения окружающей среды, вызванные глобальным потеплением, могут привести к перемещению населения и миграция.
9. **Экономические последствия.** Далеко идущие последствия глобального потепления могут иметь значительные финансовые последствия, включая ущерб инфраструктуре, увеличение расходов на здравоохранение и снижение производительности сельского хозяйства.
10. **Климатическая справедливость и равенство.** Глобальное потепление непропорционально сильно влияет на уязвимые группы населения, включая сообщества с низкими доходами и маргинализированные группы.

Чтобы лучше понять и запомнить надолго, результаты, проявления и последствия глобального потепления представлены в виде схемы, изображенной на Рис. 4.

Рисунок 4. Основные последствия глобального потепления и созданные ими проблемы



Источник: разработан автором.

Группировка и пояснения, приведенные выше, могут стать дорожной картой для исследователей при проведении исследований, направленных на устранение проблем, вызванных глобальным потеплением, и предотвращение последствий изменения климата.

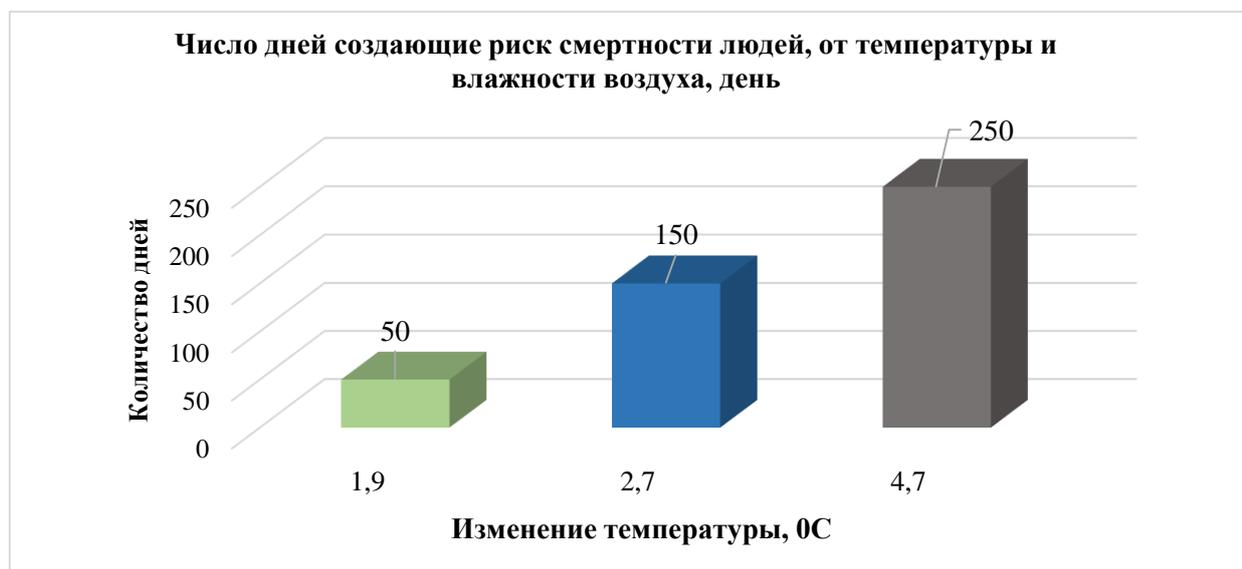
Устойчивые решения предлагают способ смягчить неблагоприятное воздействие глобального потепления, как на окружающую среду, так и на общество. Применяя экологически чистые методы, такие как возобновляемые источники энергии, лесонасаждение и устойчивое сельское хозяйство, мы можем сократить выбросы парниковых газов, защитить экосистемы, обеспечить доступность ресурсов и повысить устойчивость к изменению климата.

Влияние изменения климата для природных и антропогенных систем

Риски тепла и влажности для здоровья человека, определяемые количеством дней в году, в которых население подвергается воздействию гипертермических условий, создающих риск смертности от условий температуры и влажности приземного воздуха за исторический период (1991-2005 гг.), при средних значениях изменениях температуры 1.9°C (13 климатических моделей), 2.7°C; (16 климатических моделей) и 4.7°C; (15 климатических моделей) [5].

Изменения числа дней, создающие риск смертности для людей, от температуры и влажности воздуха представляется на Рис. 5.

Рисунок 5. Изменения дней в году, когда сочетание температурных и влажностных условий создает риск смертности для людей.

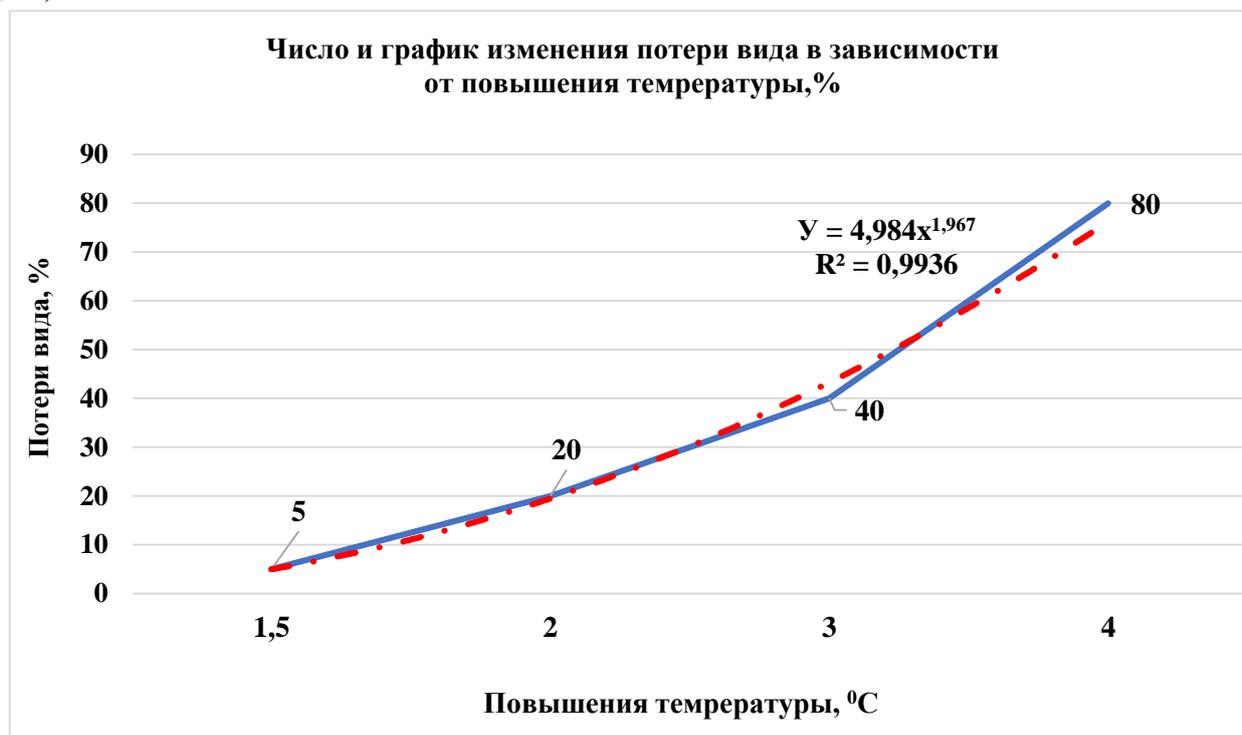


Источник: разработан автором по данным [4, 5].

Как видно из представленных данных, с повышением средней температуры воздуха увеличивается число дней создавшие риск смертности для людей. Причем, при температуре и 4.9°C число дней создавшие риск смертности увеличивается соответственно на 100 дней, от 50 дня при температуре 1.9°C.

Риски исчезновения видов. Процент видов животных и морских трав, подверженных потенциально опасным температурным условиям, в период 1850-2005 гг.) при изменении температуры от 1,5°C до 4,0°C (15 климатических моделей), представлен на Рис. 6.

Рисунок 6. Изменения процента видов животных и морских трав, подверженных потенциально опасным температурным условиям, при изменении температуры от 1,5°C до 4,9°C.



Источник: разработан автором по данным [4, 11].

Как видно из графика, процесс подверженных видов животных и морских трав в зависимости от потенциально опасных температурных условий, аппроксимируется экспоненциальным законом вида $P_{jmt} = 4.984x^{1.967}$. При этом коэффициент множественной корреляции $R^2 = 0.9936$, который показывает, что функция описывает процесс изменения подверженных видов животных и морских трав в зависимости от потенциально опасных температурных условий, на 99.4%.

Риски для сельского хозяйства. Для снижения воздействия изменения климата на сельскохозяйственные угодья, предотвращения деградации и эрозии почв, повышения урожайности, сохранения запасов органического углерода и влаги в почве предпочтение следует отдавать использованию ресурсосберегающих технологий, технологий цифрового земледелия и климатических -умным технологиям.

Кроме того, применение инновационных технологий, таких как агролесомелиорация, органическое земледелие и использование покровных культур, считается важным решением в борьбе с болезнями и вредителями, а также в сокращении выбросов парниковых газов в окружающую среду. Для практики приведём пример, как в США применяется технология покровных культур, который приведен на Рис. 7.

Рисунок 7. Удельный вес внесения покровных культур на хлопковых полях в США



Источник: разработан автором на основе материалов [7, 9].

Как видно из Рис. 7, в Штатах 65% фермеров предпочитают мульчи озимых, 20% естественной покровных культур, 15% участки без каких-либо растений, т.е., пустые территории.

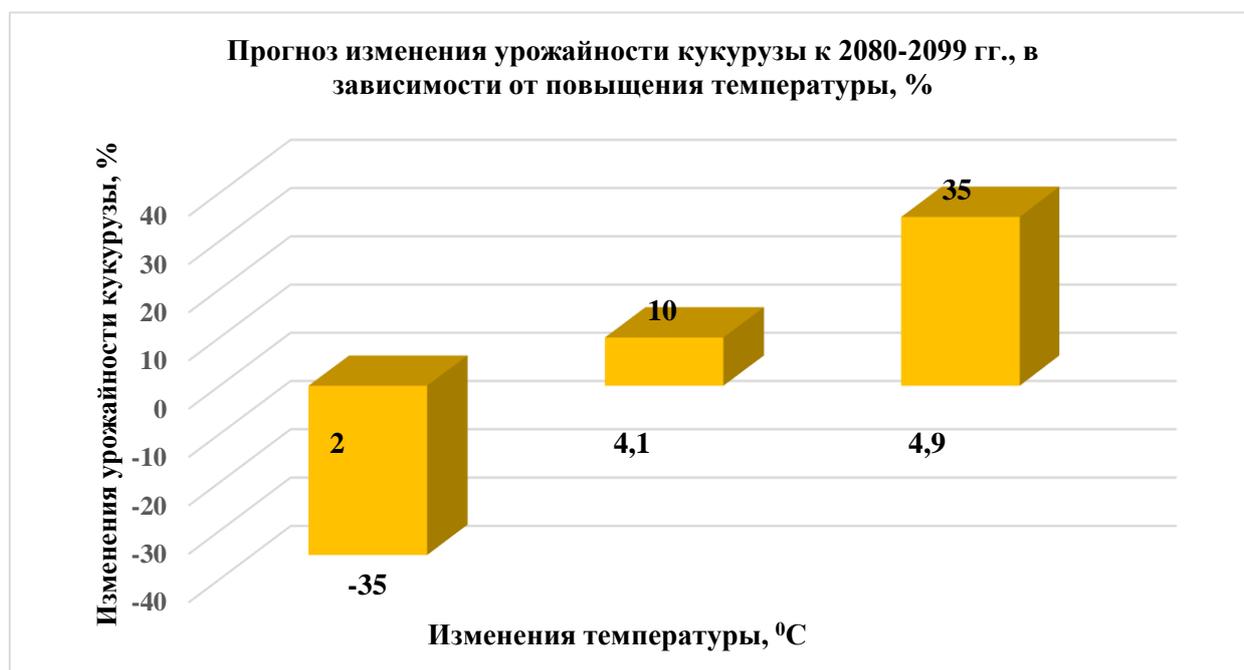
В условиях Бразилии просо жемчужное более широко используется в качестве основной покровной культуры при выращивании хлопка и серрадо.

Автор отмечает, что преимуществом технологии является то, что мульча покровных растений полностью покрывает почву, защищает ее от ветра и эрозии, обеспечивает затенение почвы для хорошего развития семян, сохраняет влагу, уничтожает сорняки, существенно снижает потребность для гербицидов и воды. Таким образом, использование биологической растительности становится ключевым фактором снижения выбросов углекислого газа, хранения органического углерода в почве и защиты окружающей среды [9].

Прогнозы по влиянию повышения температуры на урожайность кукурузы к 2080–2099 гг. по сравнению с 1986–2005 гг. характеризуется по следующему: при сценарии повышения температуры на 1.6°C–2.4°C (2.0°C), снижения на -(20–35%), при сценарии повышения температуры на 3.3°C–4.8°C (4.1°C), повышения на +10%, при сценарии повышения температуры на 3.9°C–6.0°C (4.9°C), повышения на +(15–35%) [9].

Данные показывают, что изменения температуры очень сильно влияет на сельское хозяйство, особенно на урожайность сельскохозяйственных культур. К примеру, представляем *прогноз изменения урожайности кукурузы к 2080–2099 гг. по сравнению с 1986–2005 гг. при разных сценариях изменения температуры, как 2.0 °C, 4.1°C, 4.9°C* [10], на Рис. 8.

Рисунок 8. Прогноз изменения урожайности кукурузы к 2080-2099 гг. по сравнению с 1986-2005 гг. при разных сценариях повышения температуры, 2.0°C, 4.1°C, 4.9°C.



Источник: разработан автором по данным [6, 10].

Как видно, из представленного графика, по прогнозу к 2080-2099 гг., урожайность кукурузы при повышении температуры до 2.0°C снижается на 35%, а при дальнейшем повышении температуры до 4.1°C и до 4.9 °C, наоборот, повышается на 10% и 35% соответственно.

Это картина одна из чрезвычайных явлений, которая не характерны для других видов сельскохозяйственных культур, например, для пшеницы и сои, на которых изменении температуры до указанных выше значений, значительно снижает производительность.

Выводы

1. На основании официальных данных международных организаций установлено, что выбросы CO₂ на человека варьируются от 2 до 20 т/чел в странах с наибольшими годовыми выбросами углекислого газа (CO₂).
2. Определено, что значения эмиссии CO₂ на душу населения в республике в 2022 году по сравнению с 1990 годом снизился на 2,2 раза, что является практически идеальным минимумом для государства – хозяйки COP29.
3. Выявлено, что одним из секторов, который увеличивает выбросы парниковых газов, является транспорт, на долю которого приходится 82% общих выбросов CO₂.
4. К основным проблемам, вызванным глобальным потеплением, относятся повышение уровня моря и прибрежная эрозия, экстремальные погодные явления, угрозы

биоразнообразию, продовольственной и водной безопасности, воздействие на здоровье, таяние вечной мерзлоты, закисление океана, перемещение людей, экономические последствия, климатическая справедливость и равенство.

5. Определено, что при температуре и 4.9°C число дней создавшие риск смертности увеличивается соответственно на 100 дней, от 50 дня при температуре 1.9°C.
6. Выявлено, что процесс подверженных видов животных и морских трав в зависимости от потенциально опасных температурных условий, аппроксимируется экспоненциальным законом вида $P_{jmt} = 4.984x^{1.967}$. При этом коэффициент множественной корреляции $R^2 = 0.9936$, который показывает, что функция описывает процесс изменения подверженных видов животных и морских трав в зависимости от потенциально опасных температурных условий, на 99.4%.
7. Использование биологической растительности в качестве покровных культур, становится ключевым фактором снижения выбросов углекислого газа, хранения органического углерода в почве и защиты окружающей среды.
8. Определено, что по прогнозу к 2080-2099 гг., урожайность кукурузы при повышении температуры до 2.0°C снижается на 35%, а при дальнейшем повышении температуры до 4.1°C и до 4.9 °C, наоборот, повышается на 10% и 35% соответственно.

Список литературы

1. <https://trends.rbc.ru/trends/green/640ec94d9a7947792b25d3f3?from=copy>
2. <https://ourworldindata.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions>
3. <https://ourworldindata.org/co2-emissions>
4. <https://www.epa.gov/ghgemissions/sources-greenhouse-gas-emissions>
5. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/IPCC-Special-Report-1.5-SPM_ru.pdf
6. USDA, ERS (2022). Ag and food statistics: Charting the essentials. Farming and farm income. Retrieved 3/18/2022.
7. Sustainability Trends and Natural Resource Use in U.S. Cotton Production// Jesse S. Daystar, Edward Barnes, Kater Hake, and Ryan Kurtz. Electronic resource: https://www.researchgate.net/publication/316230954_Sustainability_Trends_and_Natural_Resource_Use_in_US_Cotton_Production
8. Исмаилов И.И. Техническая поддержка хлопководства в Азербайджане и обоснование модели инновационной технологии выращивания, Монография, Баку, «ЭЛМ», 2023, 312 с.
9. D. Wayne Reeves. Cotton Cultivation, Brazilian Cotton Production. <https://www.fibre2fashion.com/industry-article/3214/brazilian-cotton-production>
10. Walsh, M.K., et al. (2020). *Climate indicators for agriculture*. USDA Technical Bulletin 1953. Washington, DC, p. 1.
11. <https://www.epa.gov/climateimpacts/climate-change-impacts-agriculture-and-food-supply>
12. <https://www.stat.gov.az/>

I.I. İsmayılov, *t.e.d., prof.*,
Rusiya Təbiət Elmləri Akademiyasının üzvü

Karbon qazı emissiyaları və qlobal istiləşmənin əsas problemləri

Xülasə

Məqalədə iqlim dəyişikliyinə səbəb və nəticələri, qlobal istiləşmə, istixana qazları emissiyaları, eləcə də qlobal istiləşmənin yaratdığı əsas problemlərdən ətraflı bəhs edilir. Ölkələr üzrə adambaşına karbon qazı emissiyalarının səviyyəsi təhlil olunmuş və beynəlxalq təşkilatların etibarlı məlumatları əsasında adambaşına 2 tondan 20 tona qədər emissiya olan ölkələrin siyahısı müəyyən edilmişdir. COP29-a ev sahibliyi edən Azərbaycan Respublikasında adambaşına düşən emissiya son 30 ildə 2.2 dəfə azalaraq 3.7 t/nəfər təşkil etmişdir. İstixana qazlarının emissiyasını artıran əsas sektorun 82% payla nəqliyyat olduğu əsaslandırılmışdır. Qlobal istiləşmənin yaratdığı əsas problemlərə dəniz səviyyəsinin qalxması və sahil eroziyası, ekstremal hava hadisələri, biomüxtəlifliyə təhdidlər, qida və su təhlükəsizliyi, sağlamlığa təsirlər, əbədi donların əriməsi, okeanların turşulaşması, insanların yerdəyişməsi, iqtisadi təsirlər, “iqlim ədaləti” və bərabərlik daxildir. Məqalədə, həmçinin iqlim dəyişikliyinə təbii və antropogen sistemlərə təsiri, heyvan növlərinin və dəniz otlarının məhv olma göstəriciləri haqqında məlumatlar verilir.

Açar sözlər: iqlim dəyişikliyi, qlobal istiləşmə, istixana qazları, karbon dioksid, nəqliyyat, problemlər, təsirlər, kənd təsərrüfatı, növlərin nəslinin kəsilməsi, örtük bitkilər.

I.I. Ismayilov, *Doctor of Technical Sciences, Prof.*,
Member of the Russian Academy of Natural Sciences

Carbon dioxide emissions and the main problems of global warming

Abstract

The article examines in detail the causes and consequences of climate change, global warming, greenhouse gas emissions, as well as the main problems caused by global warming. The level of carbon dioxide emissions per capita by country is analyzed and, based on reliable data from international organizations, the nomenclature of countries with emissions from 2 to 20 tons per capita is determined. In the Republic of Azerbaijan, which hosted COP29, per capita emissions decreased by 2.2 times over the last 30 years and amounted to 3.7 t/person. It is substantiated that the first of the sectors increasing greenhouse gas emissions is transport with a specific weight of 82%. The main problems caused by global warming include rising sea levels and coastal erosion, extreme weather events, threats to biodiversity, food and water security, health impacts, melting permafrost, ocean acidification, displacement of people, economic consequences, climate justice and equality. The data on the impact of climate change on natural and anthropogenic systems, the levels of mortality of animal species and sea grasses are presented.

Keywords: climate change, global warming, greenhouse gases, carbon dioxide, transport, problems, consequences, agriculture, species extinction, cover crops.