

**А.М. ОГАНЕСЯН, И.С. АВАНЕСОВА**

## **АКТИВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА КАК ОСНОВНАЯ ПРИЧИНА ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА**

Все в природе взаимосвязано. Даже небольшое изменение одного компонента приводит к изменению многих других компонентов. В этой связи очевидно, что при повышении температуры на планете можно наблюдать и другие сопутствующие изменения.

Несмотря на изменения климата, такие как изменения погоды, изменения океанских течений, вулканическая активность, солнечная радиация, другие климатические явления и т.д., климат по своей природе достаточно стабилен. Это означает, что эти изменения происходят с определенной регулярностью. Времена года всегда сменяют друг друга, муссоны случаются в определенное время года.

Таким образом, изменение климата — это существенное и долгосрочное изменение статистического распределения погодных условий, которое может происходить в течение периодов от десятилетий до миллионов лет. Это может быть изменение обычных погодных условий, например, смещение дат сезона дождей в тропических регионах, или изменение частоты экстремальных погодных явлений, таких как наводнения, засухи и ураганы. Появляются новые опасные инфекционные заболевания и новые вредители там, где их раньше не было. Эти и другие последствия изменения климата опасны для растений и животных, которые не способны быстро адаптироваться к столь резким изменениям.

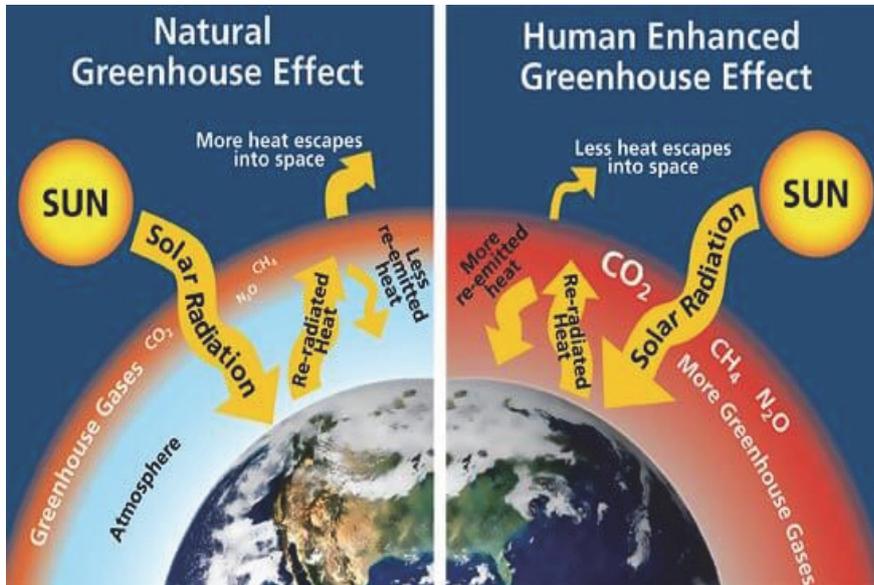
Изменения солнечного света и радиации, называемые циклами Миланковича, были важнейшим фактором изменения климата за последние тысячи или миллионы лет. Они также были основной причиной последних четырех оледенений и циклов потепления. Однако климат Земли значительно изменился за последние 150 лет, и важно понять, что вызвало такие резкие изменения за такой короткий период времени.

Рассматривается роль деятельности человека в изменении климата за последнее столетие.

**Ключевые слова:** изменение климата, экономико-экологический ущерб, промышленные выбросы, углекислый газ, глобальное потепление.

**Введение.** Температура на Земле обеспечивает допустимые условия для жизни благодаря естественному процессу, называемому парниковым эффектом. Когда солнечная радиация достигает нашей атмосферы, часть отражается обратно в Космос, а часть проходит сквозь землю и поглощается Землей. Это заставляет поверхность Земли нагреваться. Тепло от Земли излучается наружу и поглощается газами, присутствующими в атмосфере Земли, так называемыми "парниковыми газами" [1]. Этот процесс препятствует

исчезновению тепла, обеспечивая среднюю температуру около + 15 °С вместо -18 °С.



### Вызванный человеком парниковый эффект

За последнее столетие человеческая деятельность также стала результатом выбросов в атмосферу парниковых газов, таким образом повышая натуральный эффект парникового эффекта. Большинство из этих газов возникает из-за строительства сооружений для добычи и сжигания полезных ископаемых, использования энергии, выхлопов авто- и авиа- транспорта и сельского хозяйства. Наибольшую долю всех парниковых газов составляет углекислый газ (CO<sub>2</sub>). Именно этот газ в основном несет ответственность за глобальное потепление [2].

Потеря лесных и водно-болотных территорий, которые могли бы накапливать CO<sub>2</sub>, также усиливает эффект потепления. Приблизительно 80 000 акров тропических лесов вырубается каждый день, в основном для лесозаготовительной промышленности или для освобождения места для сельского хозяйства.

CO<sub>2</sub> — небольшая, но важная составляющая воздуха. CO<sub>2</sub> является одним из элементов окружающей среды, участвует в процессе фотосинтеза, метаболизма, выделяется людьми и животными, а также в ходе брожения и гниения. Он переносится кровью от клеток тканей к лёгким. При вдохе лёгкие человека наполняются кислородом, и в них происходит двусторонний

обмен: кислород переходит в кровь, а углекислый газ выделяется из неё. И этот обмен должен быть сбалансированным. Таким образом, углекислый газ необходим для отрыва кислорода от гемоглобина, иначе кровь будет циркулировать по организму, но не отдавать кислород, что приведёт к кислородному голоданию.

**Постановка задачи и результаты исследования.** Углекислый газ выполняет важную функцию в атмосфере Земли, он участвует в процессе фотосинтеза, воздействует на теплообмен, но, как было отмечено выше, ответственен за "парниковый эффект", влияющий на климат.

Основные источники углекислого газа природного происхождения. Он вырабатывается людьми, растениями и животными, содержится в вулканических газах, выделяется при разложении органики.

Концентрация углекислого газа в воздухе незначительна и составляет 0,02...0,045%, но с каждым годом уровень  $\text{CO}_2$  растёт и в крупных городах может превышать 0,06%.

Первым доказательством постоянного роста концентрации углекислого газа в атмосфере стала работа Чарльза Дэвида Килинга — американского учёного климатолога. С 1958 года он проводил регулярные измерения концентрации  $\text{CO}_2$  в атмосфере на Южном полюсе и на Гавайях (рис.1).



Рис. 1. График Килинга: концентрации атмосферного  $\text{CO}_2$  на основе наблюдений в обсерватории Мауна-Лоа (Mauna Loa Observatory), Гавайи

Как видно из графика и по результатам современных исследований, содержание углекислого газа в атмосфере сохраняет устойчивые тенденции роста. Так, в 2009 г. средняя концентрация  $\text{CO}_2$  составляла 387 *ppm* (1 *ppm* = 0,0001% = 0,000001 =  $10^{-6}$ ), а в 2016 г. превысила отметку в 400 *ppm* ( $10^{-6}$ ). В 2017 г. был зафиксирован уровень  $\text{CO}_2$  в 405 *ppm*, в 2018 г. — 411 *ppm*, в 2019 г. — уже 416 *ppm*. А в мае 2023 г. концентрация углекислого газа в атмосфере установила новый рекорд — более 423 *ppm*.

К техногенным источникам относятся выбросы промышленных предприятий, транспорт, производство электроэнергии, сжигание ископаемого топлива.

Значительная доля глобальных выбросов связана с производством электроэнергии и тепла путем сжигания ископаемых видов топлива. Большая часть электроэнергии по-прежнему производится посредством сжигания угля, нефти или газа, в результате чего образуются углекислый газ и закись азота – мощные парниковые газы, которые покрывают Землю и задерживают солнечное тепло [3]. Во всем мире чуть более четверти электроэнергии вырабатывается за счет ветра и Солнца, геотермальная энергия, в отличие от ископаемых видов топлива, практически не выделяет в атмосферу парниковых газов или загрязняющих веществ (рис.2).

Изменение климата изменяет нашу экономику, здоровье и жизнь в сообществах различными способами. Ученые предупреждают, что если мы не сможем остановить рост температуры на  $1,5^\circ\text{C}$ , результаты могут быть катастрофическими [1].



Отчет по глобальному потеплению на  $1,5^\circ\text{C}$ , подготовленный МГЭИК (Межправительственная группа экспертов по изменению климата), был

опубликован с целью установить научное понимание последствий глобального потепления при росте температуры на 1,5 °C и больше. Отметим самые основные из них:

- Повышение уровня воды в морях и океанах за счет расширения воды при более высоких температурах и таяния ледников.

- Повышение интенсивности и частоты аномальных погодных явлений, таких как ураганы (в октябре 2024г. ураган Милтон из Мексиканского залива направлялся во Флориду, самый мощный из возможных, из-за чего было эвакуировано свыше 5.5 млн человек), наводнения, засухи и штормы.

- Опустынивание территорий и снижение урожайности в связи с истощением запасов воды. Это, в свою очередь, может привести к появлению регионального напряжения, усугубляя существующие конфликты.

- Угроза для долгосрочного планирования урожая и запасов продуктов в целом из-за менее надежных и непредсказуемых смен сезонов.

- Снижение вылова в рыбной промышленности и уничтожение коралловых рифов из-за повышенной кислотности воды в мировом океане.

- Потеря ценных средобитаний, биоразнообразия, важных экосистем и различных видов из-за отсутствия возможности адаптироваться к быстро меняющимся условиям окружающей среды.

- Изменение географического обитания некоторых видов.

- Увеличение распространения болезней, таких как малярия и лихорадка Денге, так как переносчики заболеваний (комары) смогут выживать на больших территориях.

- Климатологи доказали, что человек несет ответственность практически за все глобальное потепление за последние 200 лет. Деятельность человека, упомянутая выше, приводит к образованию парниковых газов, которые нагревают мир быстрее, чем когда-либо, по крайней мере, за последние две тысячи лет.

- Сейчас Земля на 1,1°C теплее, чем в конце 1800-х годов (до промышленной революции), и теплее, чем когда-либо за последние 100 000 лет. Прошедшее десятилетие (2011–2020 гг.) было самым теплым в истории, и каждое из последних четырех десятилетий было теплее, чем любое предыдущее десятилетие, начиная с 1850 года.

- Хотя многие думают, что изменение климата означает в основном более высокие температуры, рост температуры — это только начало истории. Поскольку Земля — это система, где все взаимосвязано, изменения в одной сфере могут повлиять на изменения во всех остальных.

- В настоящее время к последствиям изменения климата относят, среди прочего, сильные засухи, нехватку воды, сильные пожары, повышение

уровня моря, наводнения, таяние полярных льдов, катастрофические штормы и сокращение биоразнообразия.

Ограничение роста глобальной температуры на уровне не более 1,5°C поможет нам избежать самых худших климатических последствий и сохранить климат, пригодный для жизни. Тем не менее, принимаемые в настоящее время меры указывают на то, что глобальное потепление достигнет 2,8°C к концу столетия.



Хотя выбросы, вызывающие изменение климата, образуются во всех регионах мира и сказываются на всех, некоторые страны производят их в гораздо больших объемах, чем другие. Только на семь крупнейших эмитентов (Китай, США, Индия, ЕС, Индонезия, Россия и Бразилия) в 2020 году приходилось около половины всех мировых выбросов парниковых газов.

Численность и плотность населения постоянно растут... Трудно найти районы строительства АЭС, ГРЭС, где выработка электроэнергии происходила бы без вреда на окружающую среду. Общеизвестны факты роста онкологических и других тяжелых заболеваний в районах расположения АЭС (что достаточно актуально для нашей страны), крупных ГРЭС. Все это вызывает социальную напряженность.

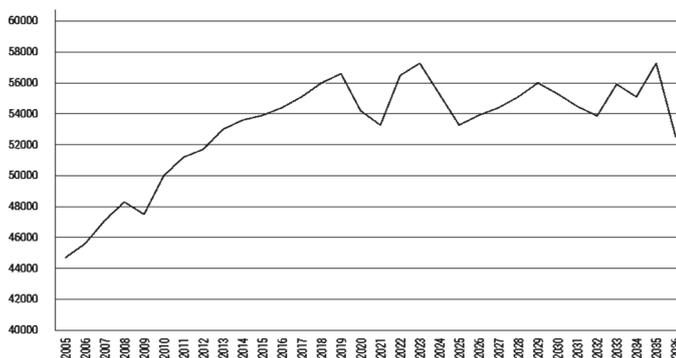


Рис. 2. Общие выбросы парниковых газов в мире (энергетика и промышленность),  
CO<sub>2</sub> млн т эквивалента в год

Источники: Our World in Data, URL:

<https://ourworldindata.org/greenhouse-gas-emissions>,

### **Причины и последствия изменения климата**

Ископаемые виды топлива — уголь, нефть и газ — вносят наибольший вклад в глобальное изменение климата: на их долю приходится свыше 75 процентов глобальных выбросов парниковых газов и почти 90 процентов всех выбросов углекислого газа.

Покрывая Землю, выбросы парниковых газов задерживают солнечное тепло. Это приводит к глобальному потеплению и изменению климата. В настоящее время планета нагревается быстрее, чем когда-либо в истории человечества. Повышение температуры со временем меняет погодные условия и нарушает обычный природный баланс. Это создает множество рисков для людей и всех остальных форм жизни на Земле.

### **Производство электроэнергии**

Значительная доля глобальных выбросов связана с производством электроэнергии и тепла путем сжигания ископаемых видов топлива. Большая часть электроэнергии по-прежнему производится посредством сжигания угля, нефти или газа, в результате чего образуются углекислый газ и закись азота – мощные парниковые газы, которые покрывают Землю и задерживают солнечное тепло. Во всем мире чуть более четверти электроэнергии вырабатывается за счет ветра и солнца и поступает из других возобновляемых источников, которые, в отличие от ископаемых видов топлива, практически не выделяют в атмосферу парниковых газов или загрязняющих веществ.

### **Изготовление товаров**

Предприятия обрабатывающей и других отраслей промышленности производят выбросы, в большинстве случаев являющиеся результатом сжигания ископаемых видов топлива в целях выработки энергии, необходимой для получения цемента, железа, стали, электронных устройств, пластмасс, одежды и других товаров. При добыче полезных ископаемых и других промышленных процессах, равно как и при строительстве, также выделяются газы. Машины, используемые в производственном процессе, зачастую работают на угле, нефти или газе, а некоторые материалы, такие как пластмассы, производятся из химических веществ, получаемых из ископаемых видов топлива. Обрабатывающая промышленность является одним из крупнейших источников выбросов парниковых газов в мире.

### **Вырубка лесов**

В результате вырубки лесов для создания ферм или пастбищ либо по иным причинам образуются выбросы, поскольку вырубаемые деревья высво-

бождают накопленный углерод. Ежегодно уничтожается около 12 млн гектаров леса. Поскольку леса поглощают углекислый газ, их уничтожение также ограничивает способность природы удерживать выбросы в атмосферу. Обезлесение наряду с сельским хозяйством и другими изменениями в землепользовании является причиной примерно четверти глобальных выбросов парниковых газов.

### **Использование транспорта**

Большинство автомобилей, грузовиков, кораблей и самолетов работают на ископаемых видах топлива. Это делает транспорт одним из главных источников выбросов парниковых газов, особенно выбросов углекислого газа. Наибольшая их часть приходится на дорожные транспортные средства в связи со сжиганием продуктов нефтепереработки, таких как бензин, в двигателях внутреннего сгорания. При этом выбросы морских и воздушных судов продолжают расти. На транспорт приходится почти четверть глобальных выбросов углекислого газа, связанных с энергоснабжением. Существующие тенденции указывают на вероятность значительного увеличения энергопотребления в транспортном секторе в ближайшие годы.

### **Производство продуктов питания**

Производство продуктов питания приводит к выбросам углекислого газа, метана и других парниковых газов разными путями, включая вырубку лесов и расчистку земель для ведения сельского хозяйства и выпаса скота, работу пищеварительных систем коров и овец, производство и применение удобрений и навоза для выращивания сельскохозяйственных культур и использование энергии для эксплуатации сельскохозяйственного оборудования или рыболовецких судов, обычно работающих на ископаемых видах топлива. Все это делает производство продуктов питания одним из основных факторов, способствующих изменению климата. Выбросы парниковых газов также связаны с упаковкой и распространением продуктов питания.

### **Энергоснабжение зданий**

В мировом масштабе жилые и коммерческие здания потребляют более половины всей электроэнергии. В связи с продолжающимся использованием угля, нефти и природного газа для целей отопления и охлаждения они выбрасывают значительные количества парниковых газов. В последние годы повышение спроса на энергию для отопления и охлаждения с ростом численности владельцев кондиционеров и увеличение потребления электричества для освещения и обеспечения работы бытовой техники и подключенных устройств способствовали увеличению выбросов углекислого газа, производимых зданиями и связанных с энергоснабжением.

Специальный отчет МГЭИК по глобальному потеплению дает нам всего 12 лет для того, чтобы ограничить рост средней температуры до 1.5 °С. На практике это означает, что объемы выбросов парниковых газов должны быть сильно сокращены, начиная с сегодняшнего дня.

К счастью, есть много возможностей сделать это. Главная проблема заключается в нашей неустойчивой жизнедеятельности, у нас очень высокий углеродный "след". Следовательно, чтобы улучшить ситуацию, мы должны изменить свои привычки на более устойчивые. Меры по борьбе с изменением климата требуют значительных финансовых вложений со стороны правительств и деловых кругов. Однако бездействие в отношении климата обходится гораздо дороже. Одним из важнейших шагов является выполнение промышленно развитыми странами своих обязательств по предоставлению 100 миллиардов долларов в год развивающимся странам с тем, чтобы они могли адаптироваться и перейти к более "зеленой" экономике.



Первый простой шаг — это переход на "зеленую энергетику", что очень актуально как для нашей страны, так и для всех стран во всем мире. Переход на альтернативные технологии в энергетике позволит сохранить наши топливные ресурсы для переработки в химической и других отраслях промышленности [4].

Кроме того, стоимость энергии, производимой многими альтернативными источниками, уже сегодня ниже стоимости энергии из традиционных источников, да и сроки окупаемости строительства альтернативных электростанций существенно короче. Цены на альтернативную энергию снижаются, а цены на традиционную - постоянно растут. По потенциальным запасам глубинного тепла, территория Армении считается одной из перспективных

для создания геотермальной энергии! Конечно, геотермальные источники энергии теоретически нельзя назвать возобновляемыми (рис. 3). Но представить, что они действительно в какой-то момент могут иссякнуть, невозможно.

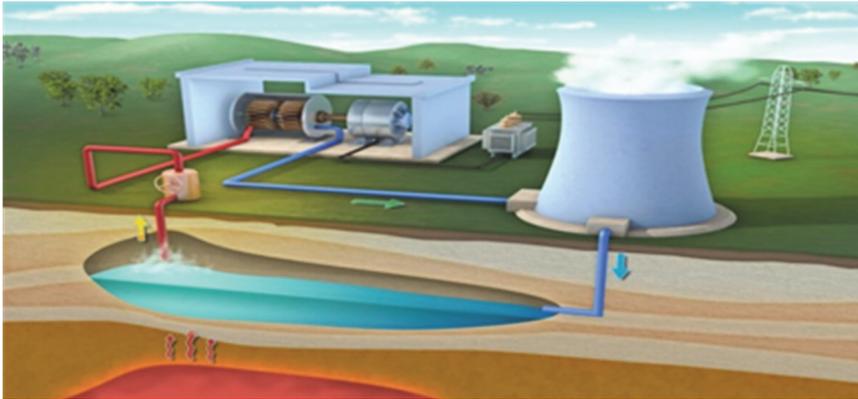


Рис. 3. Схема работы геотермальной системы

**Заключение.** Изменение климата взаимодействует с такими глобальными тенденциями, как неустойчивое использование природных ресурсов, возрастающая урбанизация, социальное неравенство, потери и ущерб от экстремальных явлений и пандемии, ставя таким образом под угрозу будущее всего мира. Решение всех этих проблем требует совместного участия правительства, частного сектора, гражданского общества для того, чтобы, работая сообща, стремиться к гармоничному развитию планеты и общества, в котором вопросы охраны окружающей среды будут первоочередными.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Бондаренко Л.В., Маслова О.В., Белкина А.В., Сухарева К.В.** Глобальное изменение климата и его последствия //Теория и практика управления/ Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова. – Москва, 2018. - N2. - С. 84-93.
2. **Ахмеджанов А.Х., Искаков А.Н.** Определение коэффициентов объемного поглощения инфракрасного излучения парниковыми газами //Гидрометеорология и экология. - Алма-Аты, 2009. - N2. - С.72-77.
3. Источники: **Our World in Data**, URL: <https://ourworldindata.org/greenhouse-gas-emissions>.
4. **Оганесян А.М.** Использование альтернативных источников энергии в странах с ограниченными запасами горючих ископаемых //Армянские перспективы // VI Всероссийский форум «Стратегии противодействия угрозам экономической безопасности России», г.Тамбов (28–29 ноября 2023 г.).- 2023.-Выпуск 2. – С. 325-330.

## Հ.Մ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ, Ի.Ս. ԱՎԱՆԵՍՈՎԱ

### ՄԱՐԴՈՒ ԱԿՏԻՎ ԳՈՐԾՈՒՆԵՈՒԹՅՈՒՆԸ՝ ՈՐՊԵՍ ԿԼԻՄԱՅԻ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ՊԱՏՃԱՌ

Բնության մեջ ամեն ինչ փոփոխապակցված է: Նույնիսկ մի բաղադրիչի փոքր փոփոխությունը հանգեցնում է շատ այլ բաղադրիչների փոփոխություններին: Այս առումով ակնհայտ է, որ մոլորակի վրա ջերմաստիճանի բարձրացման հետ կարող են դիտարկվել հարակից այլ փոփոխություններ:

Չնայած կլիմայական փոփոխություններին, ինչպիսիք են եղանակային փոփոխությունը, օվկիանոսի հոսանքների փոփոխությունը, հրաբխային ակտիվությունը, արևային ճառագայթումը, այլ կլիմայական իրադարձությունները և այլն, կլիման իր բնույթով բավականին կայուն է, այսինքն՝ այդ փոփոխությունները տեղի են ունենում որոշակի օրինաչափությամբ. եղանակները միշտ հերթափախում են, մուսոնները տեղի են ունենում որոշակի սեզոնում:

Այսպիսով, կլիմայի փոփոխությունը եղանակային օրինաչափությունների վիճակագրական բաշխման էական և երկարատև փոփոխություն է, որը կարող է տեղի ունենալ տասնամյակներից մինչև միլիոնավոր տարիների ընթացքում: Սա կարող է լինել սովորական եղանակային օրինաչափությունների փոփոխություն, օրինակ՝ արևադարձային շրջաններում անձրևների սեզոնի ամսաթվերի փոփոխություն կամ եղանակային ծայրահեղ իրադարձությունների հաճախականության փոփոխություն, ինչպիսիք են ջրհեղեղները, երաշտները և փոթորիկները: Նոր վտանգավոր վարակիչ հիվանդություններ և նոր վնասատուներ են ի հայտ գալիս այնտեղ, որտեղ դրանք նախկինում չեն եղել: Կլիմայի փոփոխության այս և այլ հետևանքները վտանգավոր են բույսերի և կենդանիների համար, որոնք չեն կարողանում արագ հարմարվել նման կտրուկ փոփոխություններին:

Արևի լույսի և ճառագայթման տատանումները, որոնք կոչվում են Միլանկովիչի ցիկլեր, կլիմայի փոփոխության ամենակարևոր շարժիչ ուժն են վերջին հազարավոր-միլիոնավոր տարիների ընթացքում: Դրանք նաև եղել են սառցադաշտի և տաքացման վերջին 4 ցիկլերի հիմնական պատճառը: Այնուամենայնիվ, վերջին 150 տարիների ընթացքում Երկրի կլիման զգալիորեն փոխվել է, և շատ կարևոր է հասկանալ, թե ինչն է այդքան կարճ ժամանակահատվածում առաջացրել նման կտրուկ փոփոխություններ:

Դիտարկվում են մարդկային գործունեության դերը կլիմայի փոփոխության վրա վերջին հարյուրամյակում:

**Առանցքային բառեր.** կլիմայի փոփոխություն, տնտեսական վնաս, արդյունաբերական արտանետումներ, ածխաթթու գազ, գլոբալ տաքացում:

H.M. HOVHANNISYAN, I.S. AVANESOWA

## HUMAN ACTIVITIES AS THE MAIN CAUSE OF CLIMATE CHANGE

In nature, everything is interconnected. Even a small change in one component leads to changes in many others. In this regard, it is obvious that as the temperature on the planet increases, we can observe other related changes.

Despite climate changes such as the change of seasons, changes in ocean currents, volcanic activity, solar radiation, other climate events, etc., the climate is quite stable by nature, that is, these changes occur with a certain regularity, winter always gives way to spring, and monsoons come at a certain season.

Thus, climate change is a significant and long-term change in the statistical distribution of weather conditions, which can occur over a period of decades to millions of years. This can be a change in normal weather conditions, for example, a change in the dates of the rainy season in the tropics, or a change in the frequency of extreme weather events such as floods, droughts and storms. New dangerous infectious diseases and new pests appear where they have never been before. These and other consequences of climate change are dangerous for plants and animals, which are not able to quickly adapt to such drastic changes.

Fluctuations in the amount of sunlight and radiation called Milankovitch Cycles, are the most significant driver of climate change over the past thousands to millions of years. They were also the main cause of the last 4 cycles of glaciation and warming. However, over the past 150 years, the Earth's climate has changed significantly, and it is very important to understand what caused such dramatic changes in such a short period of time.

Let's consider what role the human activity has played in climate change over the past century.

**Keywords:** climate change, environmental damage, industrial emissions, carbon dioxide, global warming.

ՀՏԴ 338.24(479.25)

### Ք.ՅՈՒ. ԲԱՂԴԱՍԱՐՅԱՆ

#### ՀՀ ՏՆՏԵՍՈՒԹՅԱՆ ՌԱԶՄԱՎԱՐԱԿԱՆ ԿԱՌԱՎԱՐՄԱՆ ՀԱՐՑԻ ՇՈՒՐՋ

ՀՀ տնտեսության ռազմավարական ծրագրերին նպաստող և խոչընդոտող գործոնները և դրանց արդյունքները հետազայում կարող են օգտակար լինել պետական կառավարման տարբեր մարմիններին՝ ռազմավարական պլանավորմանն առնչվող արդյունավետ որոշումներ ընդունելու համար:

Դիտարկվել է փորձագիտական գնահատման մեթոդ, որի արդյունքում առանձնացվել են տնտեսության զարգացմանը նպաստող գերակայությունները՝ առաջարկելով ներդնել ռազմավարական պլանավորման հայեցակարգ:

**Առանցքային բաներ.** ռազմավարական կառավարում, որոշիչ թվերի օրենք, փորձագիտական մեթոդ, SWOT վերլուծություն, տարածաշրջանային ինտեգրում:

ՀՀ սոցիալ-տնտեսական իրողությունները գնահատելիս չի կարելի հաշվի չառնել նաև սրընթաց վերափոխվող աշխարհի մարտահրավերները, որոնք պետք է իմաստավորվեն ամբողջության մեջ [1]: