

ВЛИЯНИЕТО НА КЛИМАТИЧНИТЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВЪРХУ СВЕТОВНИЯ ЕНЕРГИЕН БАЛАНС

Ралица Тодорова

Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“

***Резюме:** С поведението си, човекът продължава да застрашава климата на планетата и собственото си съществуване. Човешкото въздействие продължава да променя атмосферата и климата на Земята и през 21-ви век, с все по-стремителни темпове. Учените са установили, че ако не се вземат мерки за намаляване на емисиите на CO₂ и други парникови газове, тогава от 1990 до 2100 г. температурата на земната повърхност ще се повиши с 1,5- 2°C, което ще застраши в бъдеще както човешкото съществуване, така и живота на Земята.*

***Ключови думи:** климат, парников ефект, декарбонизация, дисбаланс, възобновяеми енергийни ресурси*

THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON THE GLOBAL ENERGY BALANCE

Ralitsa Todorova

Paisii Hilendarski University of Plovdiv

***Abstract:** By his behavior, man continues to threaten the planet's climate and his own existence. Human impact continues to change the Earth's atmosphere and climate in the 21st century, at an ever-increasing pace. Scientists have found*

that if measures are not taken to reduce emissions of CO₂ and other greenhouse gases, then from 1990 to 2100 the earth's surface temperature will rise by 1.5-2 ° C, which will threaten in the future as human existence and life on Earth.

Keywords: climate, greenhouse effect, decarbonization, imbalance, renewable energy resources.

I. ВЪВЕДЕНИЕ

Температурната система в атмосферата на нашата планета не представлява само климатът, а също така и енергийният баланс, сформирани на планетата ни Земя. Научно-доказано е, че Земята се определя като „физическа система с енергиен баланс“, който включва всички външни притоци от постъпваща към планетата слънчева (космическа) енергия и обратната реакция на планетата, поради натрупания ѝ потенциал. Така се определя приблизителното равновесие на Земята, което респективно науката извежда с определението, че „сумата от всички притоци на енергия е приблизително равна на сумата от загубите на енергия“ (Щраков, С. - Енергиен баланс на земята).

Направените научни изследвания доказват, че мощността на слънчевата радиация, идваща към Земята, се изчислява на 1,2 милиона TW. Тя е повече от 10 хиляди пъти по-висока от мощността на всички електроцентрали в света. А потенциалната мощност на енергията, съхранявана в Земята, е само 30 TW. Оказва се обаче, че това е достатъчно, за да предизвика природни бедствия, които имат дългосрочно въздействие върху Земята, атмосферата и нейната температура, влажност, наситеност с прах, урагани. В крайна сметка това се проявява в дългосрочни и краткосрочни климатични промени както на планетата като цяло, така и в различни зони. (Rhodes, Ch.- Solar energy: principles and possibilities)

Трябва също да се има предвид, че в сложна система, където всички фактори са свързани, е невъзможно еднозначно да се отделят причината и следствието.

Но въпросът не е дори в количествените сравнения, а във факта, че всички тези енергийни потоци (преки и обратни) създават доста сложна енергийно-климатична картина в земната атмосфера. По този начин емисиите на парникови газове от моретата и океаните се провокират от повишаване на температурата на повърхността, но самата температура зависи от тези емисии. Тези обратни връзки могат да бъдат както положителни, провокиращи повишаване на процеса до определено ниво, така и отрицателни, дестабилизиращи развитието му.

Актуалността на изследването се определя от все по – задълбочаващия се проблем с климатичните изменения, предизвиканите структурни дисбаланси и намаляването на енергийните ресурси. С настоящото научно изследване авторът поставя и разглежда следните въпроси:

1. Как климатичните проблеми, глобалното затопляне и породилите се структурни дисбаланси оказват влияние върху човечеството?
2. По какъв начин ще се реши проблемът пред човечеството с намирането на технологичните, екологичните и демографските предпоставки за преодоляване на кризата?
3. Как ще се регулира процеса за изменението на климата в международно-правен аспект и как ще се осъществи прехода към алтернативни източници?

Глобалното затопляне и изменението на климата

Изменението на климата учените определят, като колебания в климата на Земята, като цяло или отделните му региони във времето, изразено в

статистически значими отклонения на метеорологичните параметри от дългосрочните стойности за период от време от десетилетия до милиони години. Промените както в средните стойности на метеорологичните параметри, така и в промените в честотата на екстремните метеорологични явления също така се вземат предвид. Причината за изменението на климата са динамичните процеси на Земята, външните влияния, като колебания в интензитета на слънчевата радиация и човешката дейност (IPCC- Fourth Assessment Report: Climate Change 2007).

Изменението на климата се причинява от промени в земната атмосфера, процеси, протичащи в други части на земята, като например океани, ледници и разбира се, последващите ефекти, свързани с човешката дейност. Външните процеси, които оформят климата, са промените в слънчевата радиация и орбитата на Земята. Факторите, влияещи върху изменението на климата са:

- промени в параметрите на земната орбита и оста;
- промяна в яркостта на слънцето;
- промени в концентрацията на парникови газове (CO₂ и CH₄) в атмосферата;
- промяна в отразяващата способност на земната повърхност (албедо);
- промяна в размера, топографията и относителното положение на континентите и океаните;
- промени в прозрачността на атмосферата и нейния състав в резултат на промените във вулканичната активност на Земята;
- промяна в количеството топлина, налична в дълбините на океана.(EPA - Causes of Climate Change)

Научно-доказано е, че парниковите газове са основната причина за глобалното затопляне. Парниковите газове също са важни за разбирането на климатичната история на Земята. Според изследвания, парниковият ефект, произтичащ от затоплянето на атмосферата от топлинна енергия, задържана от парникови газове, е ключов процес, който регулира температурата на Земята (EPA- Greenhouse Gases).

Глобалното затопляне има значителни, може би дори катастрофални последици за природата и човека. Това наистина е световен проблем, засягащ всички страни и региони.

Причината за изменението на климата се крие както в самите природни явления, така и в антропогенните фактори, водещи до емисии на парниковите газове. Антропогенните фактори включват човешки дейности, които променят околната среда и влияят на климата. В някои случаи причинно-следствената връзка е пряка и недвусмислена, като например при влиянието върху температурата и влажността, а в други случаи например връзката е по-малко ясна. През годините са обсъждани и изследвани различни хипотези за влиянието на човека върху климата (NAP-Advancing the Science of Climate Change, 2010).

Нека да не забравяме, че за човешката дейност изменението на климата също ще доведе до сериозни негативни последици. Като например - намаляване на реколтата в повечето тропически, субтропични и умерени ширини, зачестяване на наводнения, липса на питейна вода, повишена заболяемост, включително появата на нови вируси и др. - това са само една значителна част от последствията от глобалното затопляне.

Стремителното увеличаване на честотата и мащаба на екстремните метеорологични аномалии, които провокират природни бедствия, засилващият се недостиг на прясна вода и недостиг на храна са само част от

въздействията, които климатът е оказал и ще оказва в бъдеще върху населението и световната икономика. И тук е много важно правилно да се вземе предвид ролята на глобалното затопляне, чийто процес на постепенно повишаване на средната годишна температура на земната атмосфера и океаните, оказва влияние във формирането на механизмите на променливостта на климата.

Способността за адаптиране към изменението на климата зависи от благосъстоянието на всяка страна. Очевидно най-бедните страни ще бъдат най-уязвими. Те имат пълно право да изискват от развитите страни, които са отговорни за значителна част от емисиите на парникови газове, да предприемат решителни мерки, насочени към намаляване на негативните последици от изменението на климата.

В края на 20-ти век съвременното общество е изправено пред енергийни проблеми, които до известна степен дори водят до кризи. Човечеството се опитва да намери нови източници на енергия, които биха били полезни във всички отношения: усъвършенстване на производство, ниска цена на транспорт, екологичност, откриване на нови източници на енергия. Въглищата и газът вече се разглеждат на по-задълбочен план. Те се използват само там, където е невъзможно да се използва нещо друго. С все по-бързи темпове и по-голямо място в живота ни навлиза атомната енергия. Тя може да се използва както в ядрени реактори на космически сонди, така и при автомобилите.

Всички традиционни източници на енергия определено ще се изчерпят, особено при непрекъснато нарастващите нужди на хората. Ето защо, в началото на 21-ви век, човекът започва да мисли какво ще стане в основата на неговото съществуване в новата ера. Разбира се има и други причини, поради които човечеството се е обърнало към алтернативни

източници на енергия. Първо, непрекъснатият растеж на индустрията като основен потребител на всички видове енергия (при сегашната ситуация експертите са изчислили, че запасите от въглища ще стигнат за около 270 години, нефт за около 35-40 години, газ за приблизително 50 години). Второ, необходимостта от значителни финансови разходи за проучване на нови находища, тъй като тези дейности често са свързани с организиране на дълбок сондаж и други сложни научни технологии. И трето, екологичните проблеми, свързани с добива на енергийни ресурси.

Днес конвенционалните енергийни източници продължават да доминират в световната енергийна индустрия. Всеки нов кубичен метър газ или тон петрол обаче трябва да се търси/ добива все по-на север или на изток, за да се копае още по-дълбоко в земята. Нищо чудно, че петролът и газът ще струват все повече и повече всяка година. Освен това знаем, че природните ресурси са ограничени и в крайна сметка човечеството ще бъде принудено да премине първо към по-широкото използване на атомната енергия, а след това да се преориентира изцяло към вятърната, слънчевата и земната енергия.

Също толкова важна причина за необходимостта от разработване на алтернативни енергийни източници е проблемът с глобалното затопляне. Същността му се крие във факта, че въглеродният диоксид (CO_2), освободен при изгарянето на въглища, нефт и бензин в процеса на генериране на топлина, електричество и осигуряване на работата на превозните средства, поглъща топлинна радиация от повърхността на нашата планета, нагрята от Слънцето и създава така наречения парников ефект. (Fecht, S. - How Exactly Does Carbon Dioxide Cause Global Warming?)

Оценките от климатичните модели, цитирани от IPCC, показват, че през 21-ви век средната температура на земната повърхност може да се повиши с между 1,5 и 2°C (по мрачните тенденции са до 5,8°C). В някои

региони температурата може леко да се понижи. Както се очаква, затоплянето и повишаването на морското равнище ще продължат хилядолетия, дори ако нивото на парниковите газове в атмосферата се стабилизира. Този ефект се обяснява с големия топлинен капацитет на океаните (IPCC, Special report: Global warming of 1.5 °C).

В допълнение на всичко посочено до тук, повишаването на морското равнище и повишаването на глобалните температури ще доведат и до промени в количеството и разпределението на валежите. В резултат на това природните бедствия като наводнения, засушавания, урагани и други явления могат да станат по-често наблюдавани, добивите на реколтата ще намалют и много биологични видове ще изчезнат. По всяка вероятност затоплянето ще бъде главната причина за увеличаването на честотата и мащаба на подобни събития.

С течение на годините тези ужасяващи сценарии принудиха много правителства да се замислят за бъдещето на поколенията и започнаха да предприемат мерки в различни аспекти за предотвратяването на тези тенденции, но до колко те могат да повлияят и да бъдат успешни предстои да разберем.

Международно-правно регулиране за въздействие върху проблемите, свързани с климатичните промени

Първата стъпка към формализиране на подходи за намаляване на антропогенното въздействие върху околната среда беше Междуправителствената група по изменение на климата, създадена през 1988 г., чиято работа беше удостоена с Нобелова награда за мир през 2007 г. основата за мерките, необходими за противодействие на тази дългоочаквана промяна (The Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC).

Понастоящем глобалната енергийна политика се ръководи от Рамковата конвенция на ООН за изменението на климата от 1992 г. Целта на документа е да се постигне стабилизиране на концентрациите на парникови газове в атмосферата на ниво, което би предотвратило опасно антропогенно въздействие върху климатичната система. Предполага се, че развитите страни трябва да поемат водеща роля в борбата с негативните последици от изменението на климата (United nations framework convention on climate change, 1992).

През декември 1997 г. на Конференцията на страните от Рамковата конвенция на ООН по изменение на климата (РКООНИК) в Япония беше приет Протоколът от Киото, чиято основна характеристика бяха законово фиксирани количествени задължения на развитите страни и страните с икономики в преход за ограничаване и намаляване на освобождаването на парникови газове в атмосферата (Kyoto Protocol 1997).

Нов тласък за борба с глобалното затопляне даде Парижкото споразумение, което беше сключено през 2015 г. на базата на Рамковата конвенция на ООН за изменението на климата. Документът регламентира мерки за намаляване на съдържанието на въглероден диоксид в атмосферата от 2020 г. и поставя за цел „да се запази повишаването на средната глобална температура под 2°C над преиндустриалните нива и да се положат усилия за ограничаване на повишаването на температурата до 1,5°C.“ В същото време пикът на емисиите на CO₂ трябва да бъде достигнат възможно най-скоро. Всяка от 194-те страни по споразумението определя своя принос за постигането на декларираната обща цел на индивидуална основа, като преразглежда критериите на всеки пет години (Paris Agreement 2015).

Влиянието на невъзобновяемите енергийните ресурси върху климата и околната среда

Днес нарастването на антропогенните емисии в света за съжаление запазва своята възходяща тенденция. За най-големите емисии на парникови газове са отговорни действията на едни от най-силните икономики в света- Китай, САЩ, ЕС, Индия, Русия и Япония. От 1990 г. насам емисиите на парникови газове в Китай и Индия са се увеличили съответно с 3,5 и 2,6 пъти, в САЩ те остават практически непроменени (рът с 1,8% до 2019 г.), докато в ЕС и Русия - намаляват с приблизително 30,3% и 22,3%.

Тези данни показват, че енергийният сектор има значителен принос за емисиите на парникови газове във всички страни. В същото време, според анализите на Международната агенция по енергетика, глобалните емисии на замърсители, свързани с енергията, са намалели през 2020 г. с почти 4% до най-ниското ниво от 2010 г., но в по-голямата си част това се дължи не на световните тенденции, а на ограниченията, причинени от COVID-19.(IEA 2021).

В същото време редица държави продължават да поемат инициативата, задължението и отговорността за постепенно премахване на изкопаемите горива, което би позволило пълно компенсиране на емисиите чрез тяхното усвояване. Европейските държави възнамеряват да постигнат въглероден неутралитет до 2050 г., Китай обяви намерението си да постигне въглероден неутралитет до 2060 г. Повече от 20 държави обявиха своите планове за премахване на производството на въглища и списъкът продължава да расте (подобни планове са приети също така и от Чехия, Испания и Северна Македония). В Азия, основният регион на потребление на въглища, се обмисля възможността за ограничаване на производството на въглища и постепенно премахване на неефективните мощности. (European Green Deal;

S&P Global Commodity Insights; Europe beyond coal) Има отделни инициативи за постепенно премахване на изкопаемите горива за превозни средства и забрана за проучване и добив. Големите финансови корпорации вече отговориха на засилването на климатичната програма, като пренасочиха инвестициите си към зелената енергия, вместо да финансират проекти в областта на производството, преработката и транспорта на нефт, газ и въглища.

На този фон се развива дискусия относно възможното въвеждане на трансгранично въглеродно регулиране. Въпреки факта, че няма такава концепция в Парижкото споразумение, през 2020 г. в рамките на Европейския съюз бяха обявени подобни инициативи, което извежда въпроса за ценообразуването на въглерода на международно ниво. Към момента все още се обсъждат формата на вписване, начинът на събиране и методиката за изчисляване на такава такса. Очаква се трансграничното регулиране на въглеродните емисии (The Carbon Border Adjustment Mechanism - CBAM) да бъде въведено от 2023 г. Базовият сценарий предполага, че в ранните етапи CBAM може да обхваща само производствени продукти. Все още обаче не е изключен сценарий на развитие, при който данъкът може да засегне и суровините през следващите години, по-специално нефт, газ, въглища. В същото време редица анализатори смятат, че интензифицирането на работата по въвеждането на въглеродната регулация може да бъде не само екологично, но и икономическо. Европейската комисия разработи план за финансова помощ за извеждане на икономиката на ЕС от кризата, причинена от пандемията COVID-19, а въвеждането на CBAM е един от очакваните доходи (около 5-14 милиарда евро годишно за периода 2021 г.- 2027 г.).(Carbon Border Adjustment Mechanism).

Ето защо сега е важно да бъдем по- активни и да оценим предварително възможните рискове от въвеждането на СВAM.

В същото време много експерти отбелязват, че въвеждането на СВAM може да наруши редица принципи на СТО и разпоредбите на РКООНИК. Тъй като въпросът засяга интересите и нуждите на редица държави, при намирането на компромисни решения е необходимо преди всичко да се ръководим от нормите на международното право.

В същото време има и друго важно обстоятелство: водещи анализатори са съгласни, че потреблението на енергия в света ще расте и ще бъде невъзможно да се отговори на новото търсене без традиционни енергийни ресурси. Изкуствените ограничителни мерки на традиционните сектори на невъзобновяемите енергийни ресурси могат да намалят рентабилността и инвестиционната привлекателност на индустрията, в резултат на което ще има заплаха за надеждността на енергийните доставки.

Но във всеки случай, на всеки етап от енергийния преход е необходимо правителствата на отделните страни да продължат да осигуряват на хората и икономиките енергийни източници непрекъснато на достъпна цена за потребителите. Не трябва да забравяме, че енергията преди всичко трябва да служи на човечеството.

За да разбере своето място и роля в променящата се световна енергийна сцена, България трябва да развие балансирана и последователна позиция по отношение на енергийния преход. Това е необходимо както за адекватно отчитане на външните рискове и провеждане на вътрешна политика в страната, така и за изграждане на последователен диалог с чуждестранните партньори. Тази позиция може да бъде насочена към следните ключови аспекти:

Първо, предизвикателството с борбата на глобалното изменение на климата изисква намаляване на емисиите на парникови газове от изгарянето на изкопаемите горива. Преориентирането към декарбонизация и развитието на ВЕИ има силно наложителен характер. Но това, разбира се, не е същото като пълно премахване на изкопаемите горива, което ще играе ключова роля в задоволяването на енергийното търсене през следващите десетилетия (особено като се има предвид нарастващото потребление в Азия и Африка).

Второ, в глобален мащаб най-евтиният начин за намаляване на емисиите е да се повиши енергийната ефективност на промишлеността и транспорта, както и да се използват по-малко въглеродно интензивни традиционни енергийни източници.

Трето, развитието на ВЕИ може да продължи успоредно с развитието на технологиите за улавяне и съхранение на въглерод (Carbon Capture & Storage, CCS), освободен от изгарянето на изкопаеми горива. На теория въглеродната неутралност може да бъде постигната дори, ако световното енергийно търсене е 100% задоволено от изкопаеми енергийни източници с широко разпространено използване на CCS технология. (LSE-What is carbon capture and storage and what role can it play in tackling climate change?)

Включването на тези принципи в дългосрочната визия за бъдещето на българския енергиен сектор е необходимо за развитие на конкурентоспособността на националната икономика в условията на продължаващи промени на световните пазари. Включително чрез развитието на нови и иновативни индустрии, включително и транспортирането на втечен природен газ, водородна енергия, CCS технологии, разработването на нови технологии в ядрената енергетика (включително развитието на малки атомни електроцентрали), както и внедряването на обща политика за повишаване на енергийната ефективност в страната.

Международните преговори по проблемите, свързани с глобалното затопляне, и преди всичко с ратификацията на Протокола от Киото и последващото прилагане на неговите механизми, стават все по-сложни и заплетени. За неправителствените организации, които се интересуват от предприемане на конкретни мерки, насочени към смекчаване на последиците от изменението на климата и намаляване на емисиите на парникови газове, е важно да имат добро разбиране на процеса на преговори, да разбират позициите на страните и организациите, участващи в него.

Освен това е необходимо да се познават научно обоснованите факти за изменението на климата, както и приоритетните мерки, които трябва да се предприемат за намаляване на емисиите на парникови газове. Такива мерки включват по-специално: повишаване на енергийната ефективност и енергоспестяване, използване на възобновяеми енергийни източници като слънчева, вятърна, биогорива, водна енергия.

Програмата за климата и желанието за максимална декарбонизация на глобалната икономика стават все по-разпространени в много страни по света.

Списък на литературата:

1. Fecht, S. - How Exactly Does Carbon Dioxide Cause Global Warming?, <https://news.climate.columbia.edu/2021/02/25/carbon-dioxide-cause-global-warming/>
2. IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007, https://archive.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/faq-1-1.html
3. IPCC, Special report: Global warming of 1.5 °C, <https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/chapter-3/>, Последно посетен на 10.04.2022г.
4. The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) – History, https://archive.ipcc.ch/organization/organization_history.shtml

5. The National Academies Press (NAP)- Advancing the Science of Climate Change, 2010, <https://nap.nationalacademies.org/read/12782/chapter/5#28>
6. U.S. Environmental Protection Agency (EPA) - Causes of Climate Change, <https://www.epa.gov/climatechange-science/causes-climate-change>
7. U.S. Environmental Protection Agency (EPA)- What are the trends in greenhouse gas emissions and concentrations and their impacts on human health and the environment?, <https://www.epa.gov/report-environment/greenhouse-gases>
8. United nations framework convention on climate change, 1992, <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>
9. The Kyoto Protocol,1997, https://unfccc.int/kyoto_protocol
10. The Paris Agreement, 2015, <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>
11. IEA- The Covid-19 pandemic resulted in the largest-ever decline in global emissions, 2021, <https://www.iea.org/articles/global-energy-review-co2-emissions-in-2020>
12. S&P Global Commodity Insights - China's long march to zero carbon, <https://www.spglobal.com/commodityinsights/en/market-insights/blogs/energy-transition/121020-china-zero-carbon-target-2060-emissions-fossil-fuels>
13. European Commission - A European Green Deal, https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en
14. Europe beyond coal - Spain and North Macedonia commit to exit coal by 2030, <https://beyond-coal.eu/2021/06/30/spain-and-north-macedonia-commit-to-exit-coal-by-2030/>
15. Carbon Border Adjustment Mechanism, https://ec.europa.eu/taxation_customs/green-taxation-0/carbon-border-adjustment-mechanism_en

16. Rhodes, Ch.- Solar energy: principles and possibilities, Science Progress (2010), 93(1),37–112, <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.3184/003685010X12626410325807>

17. London School of economics and political science (LSE) - What is carbon capture and storage and what role can it play in tackling climate change?, <https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/explainers/what-is-carbon-capture-and-storage-and-what-role-can-it-play-in-tackling-climate-change/>