
ENVIRONMENTAL AND SOCIO-ECONOMIC CONSEQUENCES OF GLOBAL WARMING

Ivaylo Vladev

Konstantin Preslavsky University of Shumen, Bulgaria, ivladev@abv.bg

Milena Stoyanova

Konstantin Preslavsky University of Shumen, Bulgaria, m.stoyanova@shu.bg

Abstract: The aim of the present study is to analyse the main elements of the system of causes, environmental and socio-economic consequences and actions taken to address global warming. Our planet has always been subject to natural and socio-economic changes. Today, in a globalizing world, the principles of a sustainable natural environment are directly linked to overcoming the geo-global natural-geographical problems posed by the interrelationships of man and nature. We live in a limited space where every thing is connected to another. There is some flexibility in nature, but serious disruptions of its components destabilize its balance. The deteriorating quality of the natural environment through pollution, inappropriate agricultural activities, irrigation projects and the continuous increase in the severity and frequency of natural disasters, such as floods and droughts, are increasing human vulnerability and precarious lifestyles. Global warming is the rise in the average temperature of the Earth's atmosphere and global ocean that has been occurring over the past two centuries. UN experts estimate that the next increase in global air temperature over the course of the 21st century could reach 1.5°C to 4°C. The current global warming trend is the result of increasing greenhouse gases in the atmosphere due to the burning of fossil fuels, agricultural activities and deforestation. This leads to an increase in global average air temperatures. Many of these such as carbon dioxide, methane, oxides of nitrogen, chlorinated fluorocarbons, etc., by transmitting the sun's rays prevent long-wave heat from radiating from the earth's surface. Understanding and predicting the consequences of increasing greenhouse gas concentrations in the atmosphere requires the interconnected study of global changes in the world's ocean, atmosphere, cryosphere, soil, forests and other systems. Among the most dangerous ecological and socio-economic consequences of global warming are the rise in the level of the world ocean, the degradation of permafrost, and the mixing of vegetation zone boundaries. Human civilisation will have to bring about unprecedented changes in the way it consumes energy, travels and builds to slow global warming. This is why a number of international agreements on climate change have been adopted since the 1980s. Drastically and immediately reducing emissions of carbon dioxide and other greenhouse gases would limit climate change. Air quality benefits would come more quickly, but stabilising global temperatures could take 20-30 years. All this shows that human actions still have the potential to determine the future course of climate change and its consequences. Stabilising the climate will require strong, rapid and sustained reductions in greenhouse gas emissions and achieving zero carbon emissions.

Keywords: global warming, environmental impacts, socio-economic impact, greenhouse gases, international dispute resolution

ЕКОЛОГИЧНИ И СОЦИАЛНО-ИКОНОМИЧЕСКИ ПОСЛЕДСТВИЯ ОТ ГЛОБАЛНОТО ЗАТОПЛЯНЕ НА ЗЕМЯТА

Ивайло Владев

Шуменски университет „Епископ Константин Преславски”, България, ivladev@abv.bg

Милена Стоянова

Шуменски университет „Епископ Константин Преславски”, България, m.stoyanova@shu.bg

Резюме: Цел на настоящето изследване е да се анализират основните елементи на системата от причини, екологични и социално-икономически последици и предприети действия за справяне с глобалното затопляне. Нашата планета винаги е била обект на природни и обществено-икономически изменения. Днес в глобализацията се свят принципите за устойчива природна среда са пряко свързани с преодоляване на геоглобалните природо-географски проблеми породени от взаимовръзките на човека и природата. Живеем на ограничено пространство, където всяко нещо е свързано с друго. Съществува известна гъвкавост в природата, но сериозното нарушаване на нейните компоненти дестабилизира нейния баланс. Влошаващото се качество на природната среда чрез замърсяване, неподходящи селскостопански дейности, проекти за напояване и непрекъснатото увеличаване на силата и честотата на природните бедствия като наводнения и

засушавания, увеличават човешката уязвимост и несигурният начин на живот. Глобалното затопляне е повишаването на средната температура на атмосферата и световния океан на Земята, което се наблюдава през последните два века. По оценка на експерти от ООН, следващото увеличаване на глобалната температура на въздуха в продължение на XXI в. може да достигне от 1,5° C до 4° C. Настоящата тенденция за глобалното затопляне е резултат от увеличаването на парниковите газове в атмосферата поради изгарянето на горивни полезни изкопаеми, селскостопанските дейности и обезлесяването. Това води до повишаване на глобалните средни температури на въздуха. Много от тях като въглероден диоксид, метан, оксиди на азота, хлорни флуорвъглероди и др., пропускат слънчевите лъчи възпрепятстват дълговълновата топлина на излъчване от земната повърхност. Разбирането и прогнозирането на последиците от нарастването на концентрацията на парниковите газове в атмосферата, изисква взаимосвързаното изучаване на глобалните изменения в световния океан, атмосферата, криосферата, почвата, горите и другите системи. Сред най-опасните екологични и социално-икономически последици от глобалното затопляне се открояват повишаване нивото на Световния океан, деградация на вечната замръзналост, смесване на границите на растителните зони. Човешката цивилизация ще трябва да приведе в действие безпрецедентни промени в начина по който консумира енергия, пътува и строи, за да забави глобалното затопляне. Затова още от 80-те години на XX в. бяха приети редица международни споразумения по изменение на климата. Драматично и незабавно намаляване на емисиите на въглероден диоксид и други парникови газове, би ограничило изменението на климата. Ползите за качеството на въздуха биха дошли по-бързо, но стабилизирането на глобалните температури може да отнеме 20 – 30 години. Всичко това показва, че човешките действия все още имат потенциала да определят бъдещият ход на климатичните промени и съответните последици. Стабилизирането на климата ще изисква силно, бързо и устойчиво намаляване на емисиите на парникови газове и достигане на нулеви емисии на въглероден диоксид.

Ключови думи: глобално затопляне, екологични последици, социално-икономически последици, парникови газове, международни споразумения

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Цел на настоящето изследване е да се анализират основните елементи на системата от причини, екологични и социално-икономически последици и предприети действия за справяне с глобалното затопляне, като един от най-актуалните геоглобални проблеми на нашето съвремие. Известно е, че проблемът се явява научен или обществен въпрос, който е предмет на проучване и разрешаване. Всеки геоглобален проблем се явява следствие от противопоставянето между естествената природа и човешката култура. Отчитайки съвременното състояние на света и основните предизвикателства пред него Владев и Владева (2022) предлагат вариант за географска класификация на геоглобалните проблеми на съвременния етап в развитието на човешкото общество, като формулират 14 проблема, обединени в три групи въз основа на тяхната актуалност, острота, значение и в зависимост от сферите, в които се проявяват. От втората половина на XX в. човешкото общество се оказва лице в лице с многобройни проблеми сред които се открояват климатичните промени, които ще доведат до все по-разрушителни и необратими въздействия върху живота на Земята. Предмет на изследване е глобалното затопляне, свързано с повишаването на средната температура на атмосферата и световния океан на Земята, което се наблюдава през последните два века. Често като синоним на глобалното затопляне се използва израза изменение на климата.

2. МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Реализирането на целта се осъществява чрез прилагане на система от подходи и методи. Основен подход се явява системно-структурният, прилагането на който способства за доказване на връзките между основните елементи на системата от причини, следствия и действия за справяне с глобалното затопляне. Хорологичният подход се прилага за установяване на пространствените закономерности между изследваните обекти, процеси и явления, а хронологичният подход се използва за проследяване на промените в изследваните показатели в категорията „време“. От системата на методите са приложени разнообразни общонаучни и частнонаучни методи включващи: наблюдение, сравнение, анализ, синтез, систематизация, класификация, оценка.

3. РЕЗУЛТАТИ

От средата на XX в. климатолозите анализират подробни наблюдения на различни метеорологични явления (температура, валежи, бури) и свързаните с тях влияния върху климата (океански течения и химичен състав на атмосферата). Тези данни показват, че климатът на Земята се е променил през почти всеки възможен времеви мащаб от началото на геоложкото време, и че човешките дейности от началото на индустриалната

революция (1750 – 1850 г.) имат нарастващо влияние върху темпото и степента на днешните изменения на климата (Global warming|Definition, Causes, Effects, Solutions, & Facts).

След индустриалната революция глобалната годишна температура се е увеличила общо с малко повече от 1° С. Между 1880 г. и 1980 г. тя се покачва средно с 0,07° С на всеки 10 години. От 1981 г. обаче темпът на нарастване се е удвоил повече от два пъти. През последните 40 г. сме свидетели на повишаване на глобалната годишна температура с 0,18° С на десетилетие (Global Warming 101 - Definition, Facts, Causes and Effects of). Резултатът от този процес е, че никога досега нашата планета не е била по-гореща. Неоспорим факт е, че 10-те най-топли години от 1880 г. насам са настъпили след 2005 г., а всички пет най-топли години в световната история са настъпили от 2015 г. досега. По оценка на експерти от ООН, следващото увеличаване на глобалната температура на въздуха в продължение на XXI в. може да достигне от 1,5° С до 4° С. В последните години, докато големи сегменти от развиващия се свят се присъединяват към епохата на растеж, а милиарди хора се отърсват от заплахата на глада, болестите причинени от пандемията COVID-19 и финансовата нестабилност, на хоризонта се надига нова опасност – глобалното затопляне. Сега климатолозите стигнаха до заключението, че трябва да ограничим глобалното затопляне до 1,5° С до 2040 г., ако искаме да избегнем бъдеще, в което ежедневието по света е белязано от най-страшните и най-опустошителни последици като екстремни температури, засушавания, горски пожари, наводнения, тропически бури и други природни бедствия.

Един от важните въпроси свързан с климата са причините за тези изменения. Според В. Федоров (2015) една от основните причини за изменение на глобалния климат през съвременната епоха е увеличаване на парниковия ефект. Повишаването на температурата води до изменения в състава на атмосферата, главно за сметка на увеличаване съдържанието на водни пари в резултат на увеличаване на изпарението. Тъй като водните пари задържат инфрачервеното излъчване, температурата в близост до повърхността допълнително се повишава. Повишаването на температурата в близост до повърхността и на повърхността на Световния океан се явява следствие от засилването на парниковия ефект.

В исторически аспект концентрациите на въглероден диоксид, метан и оксиди на азота се запазват относително постоянни до края на XVIII в., след което рязко нарастват под въздействието на човешката дейност. Настоящата тенденция за глобалното затопляне е резултат от увеличаването на парниковите газове в атмосферата поради изгарянето на горивни полезни изкопаеми, селскостопанските дейности и обезлесяването. Това води до повишаване на глобалните средни температури на въздуха.

През 1988 г. по настояване на правителствата на страните членки на ООН е сформирана научната и междуправителствена организация Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Тя се опитва да определи количествено промените в климата, настъпили от началото на XX в. и да представи произтичащите от това рискове. Използвайки материали на различни организации на ООН на основата на глобален модел, разработва няколко сценария на прогноза на емисиите на парникови газове в бъдеще. До сега IPCC е публикувал 6 пълни доклада (1990 г., 1995 г., 2001 г., 2007 г., 2014 г. и 2021 г.) оценяващи последните климатични резултати. На базата на първите два обобщаващи доклада и по двата сценария (базов и сценарий обща практика), емисиите на въглероден диоксид ще нарастнат от 6 – 7 млрд. t през 1985 г. до 11,5 – 15,2 млрд. t през 2025 г. (Таблица 1).

Емисиите на метан също ще нарастнат от 371 млн. t през 1985 г. до 651 млн. t през 2025 г. по базовия сценарий и до 577 млн. t по сценарий обща практика. И по двата сценария ще се фиксира увеличение на емисиите на азотни оксиди до 55,3 – 77,7 млн. t през 2025 г. Емисиите на фреони също ще отбележат увеличение, но се очаква по базовия сценарий рязко да се намалят емисиите на вредните фреони (хлорни флуоровъглероди-114 и 115), за сметка на нарастване на производството и използването на екологично безопасните хидрохлорофлуоровъглероди-22.

По данни на IPCC приноса на парниковите газове в глобалното затопляне съставлява за въглеродния диоксид 55 %, за фреоните – 17 %, за метана – 15 %, за азотните оксиди – 6 % и за останалите – 7 %. При това концентрацията на метан, окисите на азота и фреоните в атмосферата нарастват по-бързо отколкото концентрацията на въглероден диоксид, което отразява тяхната нарастваща роля във формирането на парниковия ефект. Следва да се отбележи, че парниковите газове имат доста дълъг живот. Например срокът на живот в атмосферата на въглеродния диоксид е 50 – 200 години, на азотните оксиди – 150 години, а на някои фреони – 65 – 130 години. Докато в началото на XX в. ежегодното увеличаване на емисиите на въглероден диоксид в атмосферата е съставлявало 4 – 5 %, то към 2025 г. то може да достигне до 8 – 10 %. С най-голям относителен дял в изхвърлянето на въглероден диоксид в световен мащаб допринасят САЩ, Русия и Китай. Продължаващото нарастване на съдържанието на въглероден диоксид в атмосферата ще води до повишаване температурата на Земята, защото той образува своеобразно „одеяло“, непронускащо обратно в Космоса топлина, излъчвана от Земята.

Таблица 1

Прогнозна оценка на антропогенните емисии на парникови газове в атмосферата				
Основни парникови газове и техните източници	Базов сценарий		Сценарий обща практика	
	1985 г.	2025 г.	1985 г.	2025 г.
1. Емисии на въглероден диоксид (в млрд. t)				
1.1. От енергетика	5,1	12,4	5,1	9,9
1.2. От обезлесяване	1,7	2,6	0,7	1,4
1.3. От цемента	0,1	0,2	0,1	0,2
Общо	6,9	15,2	5,9	11,5
2. Емисии на метан (в млн. t)				
2.1. От добив на въглища	44	126	35	85
2.2. От природен газ	22	59	45	74
2.3. От оризови плантации	110	149	110	149
2.4. От канализации	75	125	74	125
2.5. От отпадъци от животновъдството	37	59	-	-
2.6. От мелиорация	30	60	40	71
2.7. От изгаряне на биомаса	53	73	53	73
Общо	371	651	357	577
3. Емисии на азотни оксиди (в млн. t)	42,6	77,7	33,4	55,3
4. Емисии на фреони (хлорни флуоровъглероди) (в хил. t)	757	1593	757	1902

Съставена по В. Вронский (2000)

От парниковите газове с най-голяма скорост в атмосферата постъпва метана. Неговата концентрация в съвременната атмосфера се е увеличила 7 пъти по-бързо в сравнение с нарастването на концентрацията на въглероден диоксид. Доказателство за парниковия ефект на метана е, че той 20 пъти по-силно поглъща топлина, която остава в атмосферата, отколкото въглеродния диоксид. Нарастването на антропогенния поток на метана е предизвикано от увеличаване посевните площи с ориз, сметищата, а също нарастване броя на едрия рогат добитък, изгарянето на биомаса, добива на въглища, нефт и природен газ. От ежегодните емисии на метан в атмосферата около 70 % се дължат на антропогенните фактори. Страните от Югоизточна, Източна и Южна Азия, особено Китай и Индия се явяват най-големите в света доставчици на биогенен метан в атмосферата, който се отделя при отглеждането на ориз.

Азотните оксиди дразнят дихателните органи, особено ако действат в комбинация с въглероден диоксид. Те действат на мозъка, разяждат лигавицата, очите и белите дробове. Основното въздействие на азотните оксиди върху атмосферата е образуването на фотохимически смог. До 30-те години на ХХ в. фреони в атмосферата не са присъствали, но започват да се използват широко в началото на 60-те години в промишленото производство за хладилна техника, климатици, пенообразователи, спрейове в аерозолните опаковки и др. Висок потенциал за глобалното затопляне имат емисиите на флуорирани газове като хидрофлуоровъглероди, перфлуоровъглероди и серен хексафлуорид. Въпреки, че не са толкова опасни за озоновия слой като емисиите на фреони (хлорни флуоровъглероди), тези газове задържат топлина и не се разсейват бързо в атмосферата. В настоящия момент от общото количество произведени фреони в света най-голям относителен дял се пада на страните членки на ЕС, САЩ, Япония и Русия.

За удържането на затоплянето до 1,5° С до 2040 г., емисиите на въглероден диоксид, генерирани от хората на планетата, трябва да намалееят с около 45 % до 2030 г. в сравнение с равнищата през 2010 г. и да достигнат „нетна нула“ до средата на ХХI в. Запазването на целта от 1,5° С ще ограничи глобалното покачване на морското равнище с 0,1 m по-ниско до 2100 г. Това би могло да намали наводненията и да даде на хората, които обитават крайбрежията, островите и речните делти по света, време да се адаптират към климатичните промени. Също така биха се намалили загубите и изчезването на видове и въздействието върху сухоземните, сладководните и крайбрежните екосистеми.

Сред най-опасните екологични и социално-икономически последици от глобалното затопляне се открояват повишаване нивото на Световния океан, деградация на вечната замръзналост, смесване на границите на растителните зони. Очакваното глобално затопляне на климата ще предизвика повишаване нивото на Световния океан от 0,5 m през 2050 г. на 1 – 1,5 m през 2100 г., придружено с едновременно повишаване на температурата на повърхностния слой на океана до 2,5° С в края на ХХI в. Като основни причини за това се

явяват топенето на континенталните и планински ледници, морските ледове, термичното разширение на океана. Всичко това в крайна сметка води до възникването на сложни проблеми като заливане на крайбрежните равнини, засилване на абразионните процеси, влошаване на водоснабдяването в крайморските градове. Да не забравяме, че днес около 40 % от населението на света е съсредоточено в 200-километровата ивица около морските или океанските брегове. Само при повишаване нивото на Световния океан с 1 m ще бъде залята до 15 % от обработваемата земя в Египет и 14 % от посевните площи в Бангладеш, което може да предизвика преселение на милиони души. Освен това ще се стигне до осоляване на крайбрежните грунтови води, които в много региони на земното кълбо представляват основен източник на прясна вода. Китай, който се явява един от основните доставчици на парникови газове в атмосферата, може максимално да почувства негативните последици от глобалното затопляне през XXI в., като най-уязвими ще се окажат обширните ниски алувиално-делувиални равнини по долините на големите реки Хуанхъ и Яндзъ, където средната плътност на населението достига до 800 д/км². Значително ще се активизира отмиването и абразията на бреговете, което ще доведе до сериозни социално-икономически последици, особено в големите градове, разположени по морското крайбрежие в света. Дълготрайното повишаване на температурата на морската вода може да доведе до значителна деградация на цялата екосистема на кораловите рифове, защото ще започне обезцветяване на коралите. Кораловите рифове служат като екологична среда за обитаване на живи организми, характеризиращи се с голямо биологично разнообразие.

През XXI в. във връзка с глобалното затопляне на климата съществено ще се съкрати площта и обема на криосферата, която в момента заема 41 млн. км². Тя е част от земната система, съдържаща замръзнала вода, под една или друга форма, основно като морски лед, езерен лед, снежна покривка, ледници, ледове и вечно замръзнала земя. Водата във всяка от тези подсистеми остава замразена за различни периоди от време. Антарктида, държи 90 % от обема на леда в света. Заедно, компонентите на криосферата играят важна роля в модулацията на климатичната система на Земята. Дори незначително затопляне на климата ще доведе до частично топене на ледниците. Глобалното затопляне ще доведе до значителна деградация на вечната замръзналост, и ще предизвика размразяване на замразените скали с последващо развитие на много опасни процеси – термична абразия, термокарст, солифлукция и др. Поради това южната граница на вечната замръзналост на територията на Русия ще се премести на север и североизток от 50 до 600 km (Павлов, Гравис, 2000). Вечната замръзналост заема около 60 % от територията на Русия и всичко това ще доведе до значителни социално-икономически последици, свързани с масово разрушаване на сгради, автомобилни пътища, жп линии, нефтопроводи, газопроводи и други инженерни съоръжения построени върху замръзнала земя.

Друго последицие в резултат на глобалното затопляне в средата на XXI в. е потенциалното смесване на границите на растителните зони – тундра, лесотундра, степи и др. на стотици километри. По този начин в северните райони на Европа и Азия границите на растителните зони може да се придвижат на север с около 500 km, а зоната на тундрата съответно ще съкрати своите размери и обхват. Същевременно в Африка ще се прояви ускорено намаляване на площите на тропическите гори и саваните. Такова изменение на климата представлява сериозна заплаха за природните екосистеми и свързаните с тях негативни последици за хората. Постепенното приемане на екологични регулации и устойчиви технологии, като използване на слънчева и вятърна енергия, рециклиране и управление на отпадъците и пречистване на отпадни води отчасти смекчава тенденцията, но тя все пак остава тревожна (Галор, 2022).

Според Jackson (2016) стръмно покачващото се потребление е водещ фактор за влошаването на околната среда и поражда съмнения дали пътуването на човечеството във вида, в който го познаваме, ще може да продължи. Преходът към устойчиви енергийни източници и екологично производство е твърде бавен и все повече специалисти считат, че ако искаме да избегнем екологична катастрофа, ще трябва да забавим икономическия растеж. Човешката цивилизация ще трябва да приведе в действие безпрецедентни промени в начина по който консумира енергия, пътува и строи, за да забави глобалното затопляне. Затова още от 80-те години на XX в. бяха приети редица международни споразумения по изменение на климата: Виенска Конвенция за защита на озоновия слой (Австрия, 1985 г.), Монреалски Протокол по ограничаване и забрана производството на фреони (Канада, 1987 г.), Конвенция за изменението на климата (Бразилия, Рио де Жанейро, 1992 г.), Протокол за ограничаване изхвърлянето на парникови газове (Япония, Киото, 1997 г.) и през XXI в. Парижкото споразумение за климата от 2015 г.

Според последният шести доклад на IPCC от 2021 г., одобрен от 195 страни членки, много от промените наблюдавани в климата са безпрецедентни за последните хиляди, ако не и стотици хиляди години. Констатира се, че някои от тях вече са в ход, като продължаващото покачване на морското равнище. Дрasticното и незабавно намаляване на емисиите на въглероден диоксид и други парникови газове, би

ограничило изменението на климата. Ползите за качеството на въздуха биха дошли по-бързо, но стабилизирането на глобалните температури може да отнеме 20 – 30 години според доклада на работната група на IPCC. Докладът по изменението на климата предоставя актуализирани оценки за шансовете за преминаване на нивото на глобално затопляне от 1,5° C през следващите десетилетия. Ако не се постигне незабавно, бързо и мащабно намаляване на емисиите на парникови газове, ограничаването на средното глобално затопляне до 1,5° C или дори 2° C ще бъде невъзможно. Посочва се, че през следващите 20 години се очаква глобалната температура да достигне или надвиши средно 1,5° C затопляне. Тази оценка се основава на подобрен набор от данни за наблюдение и оценка на затоплянето в исторически план, както и на напредъка в научното разбиране за реакцията на климатичната система към емисиите на парникови газове от човешката дейност (zazemiata.org/otnosno-doklad-na-mezhdupravitelstvenata-grupa-po-izmenenieto-na-klimata-ipcc/). Основната цел на Конференцията на ООН по изменението на климата (COP27) през 2022 г. проведена в курорта на Червено море Шарм ел-Шейх (Египет) беше да се премине от преговори и планиране към изпълнение. Конференцията поставя 4 основни цели: смекчаване, адаптиране, финансиране и сътрудничество. Те ще бъдат от решаващо значение за постигане на климатичните цели за 2030 г. и постигане на целите на Парижкото споразумение.

Според временния доклад на Световната метеорологична организация (Provisional State of the Global Climate in 2022) за състоянието на глобалния климат през 2022 г. годините от 2015 до 2022 г. са на път да бъдат осемте най-топли в историята, подхранвани от непрекъснато нарастващите концентрации на парникови газове и натрупаната топлина. Екстремните горещи вълни, сушата и опустошителните наводнения засегнаха милиони и струваха милиарди щ.д. през 2022 г. Колкото по-голямо е затоплянето, толкова по-лоши са въздействията. Сега имаме толкова високи нива на въглероден диоксид в атмосферата, че по-ниските 1,5° C от Парижкото споразумение се едва достижими. Безспорно технологиите се очертават като потенциални решения за намаляване на въглерода в атмосферата. Декарбонизирането на сектори с високи емисии е от решаващо значение за смекчаване на глобалното затопляне. Нефтът и природния газ, производството на стомана и цементът са трите промишлени дейности с най-голямо въглеродно потребление, чиито преки емисии представляват повече от 1/4 от глобалните емисии на въглероден диоксид. Всичко това показва, че човешките действия все още имат потенциала да определят бъдещият ход на климатичните промени и съответните последици.

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение ще обобщим, че разрушаването на геосферите на която стои цялото общество, стана по-дълбоко осъзнато от световната общественост. Природата не е в състояние сама да се справи с нарушеното вече в големи мащаби равновесие и трябва организирано да и се помага, за да не влошава своите качества. Без здрава, чиста, продуктивна природна среда няма и преуспяващо човешко общество. Въздействието на глобалното затопляне вече вреди на хората по целия свят, но се изпитва най-остро от хората в неравностойно положение и икономически маргинализираните, за които изменението на климата често е ключов двигател на бедност, глад, разселване и социални вълнения. В много случаи човешкото общество е в състояние да действа креативно в зависимост от своята компетентност като използва още по-интензивно алтернативните източници на енергия, максимално да рециклира производствените и битови отпадъци, и да не разрушава регенериращите механизми на биосферата. Ако забавим настоящата тенденция за глобално затопляне, ще си купим ценно време за разработване на технологиите, необходими за спечелването на битката.

БЛАГОДАРНОСТИ

Настоящото изследване се реализира като работа по научен проект № РД-08-157/01.03.2023 г. на ШУ „Епископ К. Преславски” на тема: „Изследване на млади звезди от типа Т Тау, симбиотични, катаклизмични и рентгенови двойни звезди. Приложение на изследванията в обучението по природни науки” и по научен проект РД 08-122/21.02.2023 г. на ШУ „Епископ К. Преславски” на тема: „Теоретични, експериментални и методологични изследвания в химията”.

ЛИТЕРАТУРА

- Владев, И., & Владева, Р. (2022). *В лабиринта на геоглобалните проблеми на XXI век – анализи и място в географското образование*. Шумен: УИ „Епископ К. Преславски”.
- Вронский, В. (2000). Глобалное потепление климата и окружающая среда на рубеже XXI века. *География в школе* 8, с. 33-39.
- Галор, О. (2022). *Пътят на човечеството. Произходът на богатството и неравенството*. София: Сиела.

Павлов, А., & Гравис, Г. (2000). Вечная мерзлота и современный климат. *Природа* 4.

Федоров, В. (2015). Причины изменения глобального климата Земли в современную эпоху. *География в школе* 6, с. 23-24.

Global Warming 101 - Definition, Facts, Causes and Effects of, <https://www.nrdc.org/stories/global-warming-101> (08.09.2023)

Global warming|Definition, Causes, Effects, Solutions, & Facts, <https://www.britannica.com/science/global-warming> (07.09.2023)

<https://www.zazemiata.org/otnosno-doklad-na-mezhdupravitelstvenata-grupa-po-izmenenieto-na-klimata-ipcc/> (22.06.2023)

Jackson, T. (2016). *Prosperity Without Growth: Foundations for the economy of tomorrow*, Taylor & Francis.

Provisional State of the Global Climate in 2022, <https://public.wmo.int/en> (03.08.2023)