

კლიმატის ცვლილების გაურკვევლობა და ეკონომიკური ზრდა

ანოტაცია. ნაშრომში გადმოცემულია გლობალიზაციის თანამედროვე თავისებურებების პირობებში კლიმატის ცვლილების გაურკვევლობასთან დაკავშირებული გამოწვევები. გაანალიზებულია კლიმატის ცვლილების პრობლემის გლობალური ხასიათი, გამოყოფილია საქართველოს და კავკასიის მეზობელი ქვეყნების კლიმატის ცვლილების ნეგატიური დინამიკა ბოლო ათწლეულების პერიოდში – საშუალო წლიური ტემპერატურის ზრდის ტენდენცია. გამოყოფლია დეკარბონიზაცია როგორც წიაღისეულ საწვავზე დაფუძნებული ენერგეტიკული რესურსებიდან ნახშირბადის ნულოვანი ემისიებით და განახლებადი ენერგიის წყაროებზე დაფუძნებული საწვავზე გადასვლის აქტუალობა. აღნიშნულია, რომ სწორედ განახლებადი ენერგეტიკული წყაროების გამოყენება ამცირებს სათბურის გაზების გამოყოფას, უზრუნველყოფს ქალაქებში ჰაერის დაბინძურების დონის არსებით შემცირებას. კლიმატის ცვლილების გაურკვევლობის ზრდის ტენდენციის გათვალისწინებით, გამომდინარე მდგრადი განვითარების უზრუნველყოფის მოთხოვნებიდან, აღნიშნულია კლიმატის პოლიტიკისა და ეკონომიკური ზრდის ურთერთმიმართების სწორი განსაზღვრის დიდი მნიშვნელობა. ამასთან, მდგრადი განვითარება უნდა გულისხმობდეს ეკონომიკის, სოციალური სფეროს და ბუნებრივი გარემოს სისტემურ მდგრადობას მწვანე ზრდის კონცეფციის ფორმატში.

საკვანძო სიტყვები: გლობალიზაციის თანამედროვე თავისებურებები, კლიმატის ცვლილების გაურკვევლობა, ეკონომიკური ზრდა, მწვანე ზრდა.

კონფრონტაციული გლობალიზაციის (Papava, 2022) გარემოში ყოველი სახელმწიფოსთვის და მთლიანად მსოფლიოსთვის უალრესად აქტუალური ხდება ყოველი ცალკეული ქვეყნის სოციალურ-ეკონომიკური სისტემის ფუნქციონირების მდგრადობის უზრუნველყოფა. აღსანიშნავია, რომ ქვეყნის მდგრადობა დამოკიდებულია მისი სისტემური სოციალურ-ეკონომიკური უსაფრთხოების დონეზე, რაც თავის მხრივ ჩაირთავს ეკონომიკურ, სოციალურ, ეკოლოგიურ, ტექნოლოგიურ და საზოგადოების ცხოვრების სხვა სფეროებს.

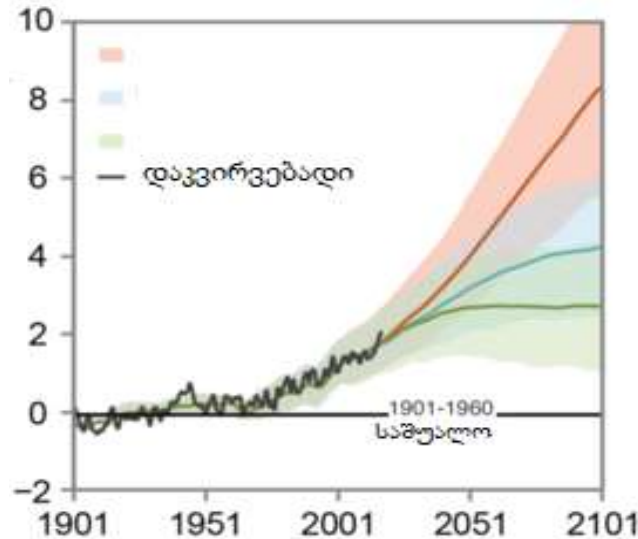
ამ მიმართებით განსაკუთრებულად უნდა გამოიყოს კლიმატის ცვლილების პრობლემა, რამაც უდავოდ მიიღო გლობალური ფორმა. ამასთან ერთად, კლიმატის გლობალური ცვლილება განსაკუთრებულ უარყოფით ზეგავლენას ახდენს ყოველი ქვეყნის მთლიან სოციალურ-ეკონომიკურ სისტემაზე.

როგორც ცნობილია, ამინდი გულისხმობს ატმოსფეროს მდგომარეობას მოკლე დროში (მაგალითად, დღიდან დღემდე ან კვირიდან კვირამდე), ხოლო კლიმატი აღწერს საშუალო პირობებს უფრო ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში - ქვეყნის ტერიტორიაზე კლიმატი განისაზღვრება საშუალო ამინდის მიხედვით ხანგრძლივი დროის განმავლობაში (Hoffman, 2019).

საქართველო, ისევე როგორც მსოფლიოს სხვა ქვეყნები, კლიმატის გლობალური ცვლილების უარყოფით ეფექტებს ყოველწლიურად განიცდის, ხოლო მისი უარყოფითი გავლენა უშუალოდ ეკონომიკასა და ადამიანების ცხოვრების ხარისხზე სულ უფრო მეტად იზრდება.

აღსანიშნავია, რომ უკანასკნელი საუკუნის განმავლობაში ზოგადად ტემპერატურა გაიზარდა 0,5-0,7 გრადუსით, ხოლო თანამედროვე კლიმატის ცვლილებაში გამოიყოფა რამდენიმე პიკი: პირველი – მე-19 საუკუნის დასასრულს, მე-2 – გასული საუკუნის 40-იან წლებში, მე-3 – 60-იან წლებში, ხოლო მე-4 – თანამედროვე მდგომარეობაში, რასაც გლობალურ დათბობას უწოდებენ.

კლიმატის ცვლილება დამახასიათებელია არა მარტო თანამედროვე პერიოდისათვის. კლიმატის ცვლილება, როგორც პროცესი, მიმდინარეობდა ჩვენი პლანეტის არსებობის მთელი ისტორიის განმავლობაში. გლობალური დათბობა, რომელსაც ჩვენ ვგრძნობთ ბოლო 150 წლის განმავლობაში, ანომალიურია, რადგან ის უშუალოდ ადამიანის საქმიანობის შედეგია. მას ჰქვია ანთროპოგენური სათბურის ეფექტი და ხდება ბუნებრივი სათბურის ეფექტის გარდა (პარალელურად). ინდუსტრიული რევოლუციით ადამიანმა მოულოდნელად დაიწყო მილიონობით ტონა ნახშირორჟანგისა და სხვა სათბური გაზების გადატუმბვა (გამოფქვევა) ატმოსფეროში, რამაც გააორმაგა ატმოსფეროში CO₂-ის რაოდენობა ბოლო 700 ათასი წლის მინიმალურ დონესთან შედარებით.



ნახ. 1. ტემპერატურის (°F) სავარაუდო (პროგნოზული) გლობალური ცვლილება სხვადასხვა სცენარის მიხედვით

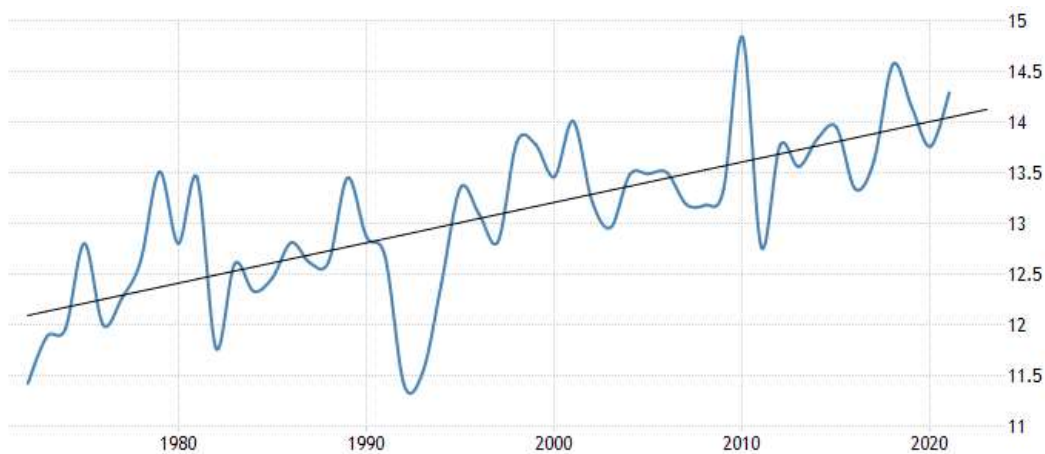
წყარო: USGCRP (2017)

გამოკვლევებით დადგენილია, რომ გლობალური დათბობა მომდინარეობს ანთროპოგენური სათბურის ეფექტიდან, ანუ გამოწვეულია ადამიანის საქმიანობის შედეგად. ცნობილია, რომ ნახშირორჟანგის დონესა და ტემპერატურის მატებას შორის კავშირის არსებობის მეცნიერული საფუძველი ჯერ კიდევ გასულ საუკუნეში შეიქმნა ნობელის პრემიის ლაურეატის, სვანტე არენიუსის (Svante August Arrhenius) კვლევების შედეგად.

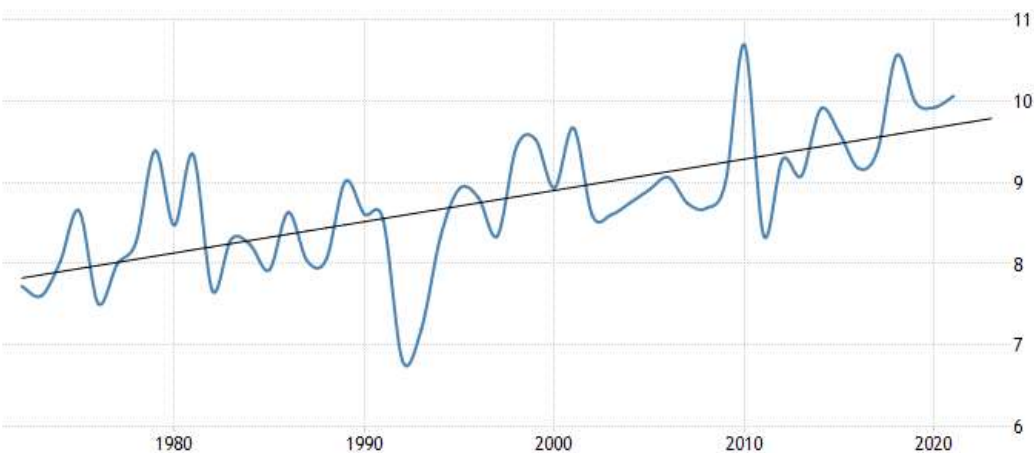
კლიმატის ცვლილების ეფექტების განხილვისას უნდა აღინიშნოს ის, რომ მთელი გასული საუკუნის განმავლობაში პლანეტის საშუალო ტემპერატურა გაიზარდა 0,98 °C-ით და ტენდენცია, რომელსაც ჩვენ ვხედავთ 2000 წლიდან, მიუთითებს იმაზე, რომ ინტერვენციების გარეშე, 2030 წლისთვის 1,5 °-მდე მატება სავსებით რეალურია (ნახ.1).

გლობალური დათბობის გავლენა უკვე აშკარაა, მაგალითად, არქტიკული ზღვის ყინული ყოველ ათწლეულში მცირდება 12,85%-ით, ხოლო სანაპირო მოქცევის ჟურნალები აჩვენებს, რომ ზღვის დონე ყოველწლიურად 3,3 მმ-ით მატულობს 1870 წლიდან. 2009-2019 წლების ათწლეული იყო ყველაზე ცხელი, ვიდრე ოდესმე დაფიქსირებული, 2020 წელი კი – მეორე ყველაზე ცხელი წელი, რომელიც მხოლოდ 2016 წლის რეკორდულ წელს ჩამორჩება. გაიზარდა ამინდის ცვლილებით გამოწვეული ექსტრემალური მოვლენების სიხშირე, როგორიცაა ციკლონები და წყალდიდობები, რომლებიც წარმოიქმნება თუნდაც წლის ატიპიურ მომენტებში წარსულთან შედარებით და ინტენსივობის დამანგრეველი დონეებით.

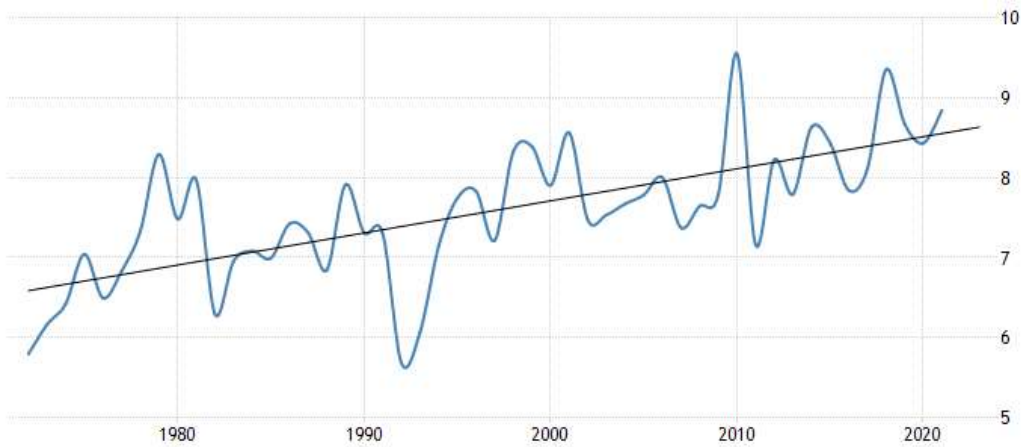
თუ განვიხილავთ საქართველოს და მთლიანად კავკასიის რეგიონს, მისი მეზობელი ქვეყნების კლიმატის ცვლილების თავისებურებებს, აშკარად შეიმჩნევა საშუალო წლიური ტემპერატურის ზრდის ტენდენცია ბოლო 50 წლის განმავლობაში (ნახ.2).



(a)



(b)



(c)

ნახ 2. საშუალო წლიური ტემპერატურის დინამიკა ბოლო 50 წლის განმავლობაში (°C) აზერბაიჯანში (a), საქართველოსა (b) და სომხეთში (c).

წყარო: აგებულია <https://tradingeconomics.com>-ის მიხედვით

ზემოაღნიშნულის განსაზღვრა ტერმინით კლიმატის ცვლილება, სავსებით შეესაბამება მოვლენის არსობრივ მხარეს, თუმცა არ იძლევა სრულ სურათს არსებული მდგომარეობის შესახებ. ვფიქრობთ, მიზანშეწონილია კლიმატის კრიზისზე საუბარი, რადგან კლიმატი ყოველთვის იცვლებოდა, მაგრამ არასდროს ასე სწრაფად და არასდროს ისეთი ხისტი და რთული ინფრასტრუქტურით, როგორც შეიძლება იყოს ინდუსტრიული ქვეყნების ქალაქებში, წარმოებისა და ტექნოლოგიური პროცესების სისტემებში.

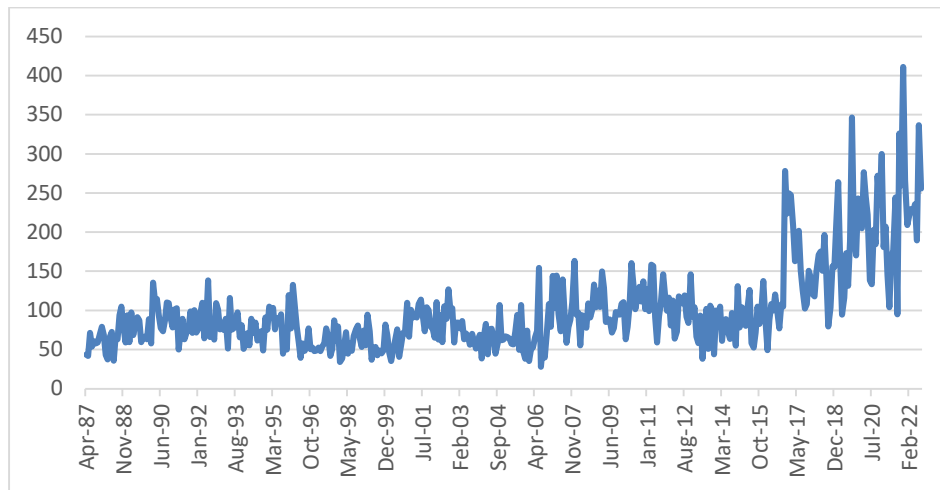
კლიმატის ცვლილების გამოწვევების საპასუხოდ, მისი გლობალური ხასიათიდან გამომდინარე, აღსანიშნავია საერთაშორისო საზოგადოებისა და ინსტიტუტების მიერ მარეგულირებელი გადაწყვეტილებების მიღება – გაეროს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენცია (UNFCCC), 2015 წლის დეკემბრის პარიზის შეთანხმება (COP21), რომლებიც უზრუნველყოფს საჭირო ჩარჩოს დეკარბონიზაციის მისაღწევად გრძელვადიანი მიზნებით კლიმატის ცვლილების წინააღმდეგ მოქნილი სტრუქტურით ცალკეული მთავრობების წვლილის საფუძველზე. ხელმომწერი ქვეყნები ვალდებული არიან შეზღუდონ ტემპერატურის მატება 2°C-მდე პრეინდუსტრიულ დონეებთან შედარებით. 2018 წელს COP24-მა პოლონეთში, კატოვიცეში, დაამტკიცა პარიზის შეთანხმების იმპლემენტაციის სახელმძღვანელო პრინციპები (ე.წ. პარიზის წესები). 2021 წელს, COP26-მა გლაზგოში დაადასტურა გლობალური ნეიტრალიტეტის მიღწევის ვალდებულება 2050 წლისთვის.

აღსანიშნავია, რომ თვით დეკარბონიზაცია გულისხმობს წიაღისეულ საწვავზე დაფუძნებული ენერგეტიკული რესურსებიდან ნახშირბადის ნულოვანი ემისიებით და განახლებადი ენერგიის წყაროებზე დაფუძნებულ საწვავზე გადასვლას (McKinsey & Company, 2022). ტექნოლოგიები, რომლებიც აკმაყოფილებენ დეკარბონიზაციის მოთხოვნებს, უკვე არსებობს, ეფექტიანია და სავსებით შეიძლება მათი გამოყენება და ათვისება საწარმოო-ტექნოლოგიური და საყოფაცხოვრებო პროცესების ყველა დონეზე (Fried, 2018; Van Der Ploeg & Rezai, 2020; Abesadze, 2019; Braconnot et al., 2012; Clark et al., 2016; გვერდნითელი და ჯანაშია, 2022). სწორედ განახლებადი ენერგეტიკული წყაროების

გამოყენება ამცირებს სათბურის გაზების გამოყოფას, ასევე უზრუნველყოფს ქალაქებში ჰაერის დაბინძურების დონის არსებით შემცირებას.

კლიმატის ცვლილების შერბილების პოლიტიკის ღონისძიებების (Enel Green Power, 2022; McKinsey&Company, 2022; Bedianashvili, 2019; გვერდწითელი და ჯანაშია, 2022; ერქომაიშვილი და მინაშვილი, 2021; ლაზარაშვილი, 2020; ლომია, 2018; Xepapadeas, 2001; Kriegler et al., 2014; The World Bank, 2012) მიუხედავად, გლობალურ კონტექსტში მის დინამიკას ახასიათებს გაურკვევლობის (Gavriilidis, 2021) მაღალი დონე (ნახ.3).

გაურკვევლობა არსებობს ნებისმიერი მომავალი პროგნოზისთვის (Baker et al., 2016; Brogaard&Detzel, 2015; Bretschger& Soretz, 2018; Bloom et al., 2007; Clark et al., 2016; Fried, 2018; Hoffman, 2019; Kriegler et al., 2014; Gavriilidis, 2021; Deser et al., 2012; Climate Change Knowledge Portal, 2022; Bedianashvili, 2021a; 2021b; შენგელია, 2022; Pastor&Veronesi, 2013; Pastor&Veronesi, 2012). მიუხედავად იმისა, რომ მეცნიერული ცოდნა ფართოვდება სათბურის გაზების ზრდაზე კლიმატის სისტემის რეაგირების შესახებ, გაურკვევლობის მაღალი დონე, სავარაუდოდ, შენარჩუნდება გრძელვადიან პერიოდშიც. მომავალი გლობალური დათბობის სიჩქარე დამოკიდებულია მომავალ ემისიებზე, უკუკავშირის პროცესებზე, რომლებიც ამშვიდებს ან აძლიერებს კლიმატის სისტემის დარღვევას და არაპროგნოზირებად ბუნებრივ გავლენას კლიმატზე, როგორცაა, მაგალითად, ვულკანური ამოფრქვევები. გაურკვეველი პროცესები, რომლებიც გავლენას მოახდენს იმაზე, თუ რამდენად სწრაფად ათბობს მსოფლიო ემისიების მოცემულ გზაზე, დომინირებს ღრუბლის ფორმირება, მაგრამ ასევე მოიცავს წყლის ორთქლისა და ყინულის უკუკავშირს, ოკეანის ცირკულაციის ცვლილებებს და სათბურის გაზების ბუნებრივ ციკლებს. მიუხედავად იმისა, რომ წარსული კლიმატის ცვლილებების ინფორმაცია დიდწილად ადასტურებს სხვადასხვა მოდელების გამოთვლებს, ამას ასევე მაინც შეიძლება ჰქონდეს გაურკვევლობის მაღალი ხარისხი პოტენციურად მნიშვნელოვანი ამა თუ იმ ფაქტორების გამო, რომელთა შესახებაც ჩვენ არასრული ინფორმაცია გვაქვს (Climate Change Knowledge Portal, 2022).



ნახ. 3. კლიმატის პოლიტიკის გაურკვევლობის დინამიკა 1987-2022 წწ.

წყარო: აგებულია https://www.policyuncertainty.com/climate_uncertainty.html - ის მიხედვით

თანამედროვე გამოწვევების პირობებში ფრიად აქტუალურია სწორედ კლიმატის პოლიტიკისა და ეკონომიკური ზრდის ურთერთმიმართების სწორი განსაზღვრა გამომდინარე მდგრადი განვითარების უზრუნველყოფის მოთხოვნებიდან. ამასთან, მდგრადი განვითარება უნდა გულისხმობდეს ეკონომიკის, სოციალური სფეროსა და ბუნებრივი გარემოს სისტემურ მდგრადობას მწვანე ზრდის კონცეფციის ფორმატში.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. გვერდწითელი გ., ჯანაშია ნ. (2022). საქართველოს კლიმატის პოლიტიკა: ევროინტეგრაციის კვალდაკვალ. თბილისი.
https://www.climatebasics.info/_files/ugd/8cfda1_ec82814f787b4e2ba18c0392f4d122e2.pdf
2. ერქომაიშვილი გ., მინაშვილი რ. (2021). *ეკოლოგია და გარემოს მდგრადი განვითარების პოლიტიკა საქართველოში*. უნივერსალი, თბილისი.
3. ლაზარაშვილი თ. (2020). ეკონომიკური ზრდის „მწვანე“ დაფინანსება: კონცეფციები და პრობლემები. *გლობალიზაცია და ბიზნესი*. 9, 53-56.
<https://doi.org/10.35945/gb.2020.09.006>
4. ლომია ტ. (2018). გარემოს დაცვის რაციონალური ეკონომიკური პოლიტიკის ფორმირების პრობლემა. *გლობალიზაცია და ბიზნესი*. 6, 169-174.
5. შენგელია თ., მცირე ბიზნესის განვითარების პერსპექტივები კოვიდპანდემიით გამოწვეული გაურკვევლობის პირობებში. *გლობალიზაცია და ბიზნესი*. 12, 65-70.
<https://doi.org/10.35945/gb.2021.12.010>
6. Abesadze, R. (2019). “Green” and “Circular” Economy: Essence and Modern Challenges. *International Journal of New Economics and Social Sciences*. № 2(10), 329-345.
7. Baker, S., Bloom, N. & S. J. Davis, S., J. (2016). Measuring Economic Policy Uncertainty. *Quarterly Journal of Economics*. 131, 1593–1636.
8. Bedianashvili, G. (2019). Formation of Knowledge-Based Economy and Green Economy: Socio-Cultural Aspect. Conference materials: Current Problems of Formation of “Green Economy”. At: Paata Gugushvili Institute of Economics of Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Tbilisi. 33-37.
9. Bedianashvili, G. (2021a). Globalization and Modern Challenges of Economic Uncertainty. Conference materials: *Strategies, Models and Technologies of Economic Systems Management (SMTESM-2021)*. At: Khmelnytskyi National University, Ukraine. 24-48.
10. Bedianashvili G. (2021b). The Socio-Economic Effects of Covid-19 and the Challenges of Economic Uncertainty. Materials of VI International Scientific Conference: Challenges of Globalization in Economics and Business. Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Economics and Business Faculty. 34-38 (In Georgian).
11. Bloom, N., Bond, S. & Van Reenen, J. (2007). Uncertainty and Investment Dynamics. *Review of Economic Studies*, 74, 391–415.
12. Braconnot, P., S. P. Harrison, M. Kageyama, P. J. Bartlein, V. Masson-Delmotte, A. Abe-Ouchi, B. Otto-Bliesner, and Y. Zhao, (2012). Evaluation of climate models using palaeoclimatic data. *Nature Climate Change*, 2, 417–424. doi:10.1038/nclimate1456.

13. Bretschger, L. & Soretz, S. (2018). Stranded Assets: How Policy Uncertainty Affects Capital, Growth, and the Environment. CER-ETH-Center of Economic Research (CER-ETH) at ETH Zurich.
14. Brogaard, J., & Detzel, A. (2015). The Asset Pricing Implications of Government Economic Policy Uncertainty. *Management Science*. 61, 3–18.
15. Clark, P., Shakun, J., Marcott, S. et al., (2016). Consequences of twenty-first-century policy for multi-millennial climate and sea-level change. *Nature Clim Change*. 6, 360–369. <https://doi.org/10.1038/nclimate2923>
16. Climate Change Knowledge Portal (2022). Variability, Trends, Uncertainty. <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/overview>
17. Deser, C., A. Phillips, V. Bourdette, and H. Teng, (2012). Uncertainty in climate change projections: The role of internal variability. *Climate Dynamics*, 38, 527–546, <https://doi.org/10.1007/s00382-010-0977-x>.
18. Enel Green Power (2022). Climate change: the causes and effects. <https://www.enelgreenpower.com/learning-hub/energy-transition/climate-change-causes-consequences>
19. Fried, S. (2018). Climate policy and Innovation: A Quantitative Macroeconomic Analysis. *American Economic Journal: Macroeconomics*.
20. Gavriilidis, K. (2021). Measuring Climate Policy Uncertainty. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3847388>.
21. Hoffman, A., J. (September 30, 2019). Climate Change and Our Emerging Cultural Shift. Behavioral Scientist. <https://behavioralscientist.org/climate-change-and-our-emerging-cultural-shift/>
22. Kriegler, E., Edmonds, J., Hallegatte, S., et al., (2014). A new scenario framework for climate change research: the concept of shared climate policy assumptions, *Climatic Change* 122, 401–414. <https://doi.org/10.1007/s10584-013-0971-5>
23. Papava, Vladimer. 2022e. “Pandemic, War and Economic Sanctions: From Turbulent to Confrontational Globalization.” *Eurasia Review*, May 23. <https://www.eurasiareview.com/23052022-pandemic-war-and-economic-sanctions-from-turbulent-to-confrontational-globalization-oped/?fbclid=IwAR1zLFJs1kUFJWgp6qRXRWhLOy2OWnWjwIVUjMwjphnjqs0OKoUQSi12Z4I>
24. Pastor, L., & Veronesi, P. (2012). Uncertainty about Government Policy and Stock Prices. *Journal of Finance*. 64, 1219–1264.
25. Pastor, L., & Veronesi, P. (2013). Political Uncertainty and Risk Premia.” *Journal of Financial Economics*. 110, 520–545.
26. McKinsey & Company (January, 25, 2022). *The net-zero transition. What it would cost, what it could bring*.
27. The World Bank (2012). Inclusive Green Growth. The Pathway to Sustainable Development Washington.
28. Van Der Ploeg, F., & Rezai, A., (2020). The Risk of Policy Tipping and Stranded Carbon Assets. *Journal of Environmental Economics and Management*.

29. USGCRP, (2017). Climate Science Special Report: Fourth National Climate Assessment, Volume I [Wuebbles, D.J., D.W. Fahey, K.A. Hibbard, D.J. Dokken, B.C. Stewart, and T.K. Maycock (eds.)]. U.S. Global Change Research Program, Washington, DC, USA.

30. Xepapadeas, A. (2001). Environmental Policy and Firm Behavior: Abatement Investment and Location Decisions Under Uncertainty and Irreversibility in Behavioral and Distributional Effects of Environmental Policy. University of Chicago Press, 281–308.

Givi Bedianashvili

CLIMATE CHANGE UNCERTAINTIES AND ECONOMIC GROWTH

Summary

The work presents the challenges related to the uncertainty of climate change under the modern features of globalization. The global nature of the problem of climate change is analyzed, and the negative dynamics of climate change in Georgia and the neighboring countries of the Caucasus in recent decades – the tendency of the average annual temperature to increase. Decarbonization is highlighted as the urgency of transitioning from fossil fuel-based energy resources with zero carbon emissions to fuels based on renewable energy sources. It is noted that the use of renewable energy sources reduces the emission of greenhouse gases, and ensures a substantial reduction in the level of air pollution in cities. Taking into account the growing trend of climate change uncertainty, based on the requirements of ensuring sustainable development, the great importance of correct determination of the relationship between climate policy and economic growth is noted. In addition, sustainable development should mean systemic sustainability of the economy, social sphere, and natural environment in the format of the concept of green growth.

Keywords: *contemporary features of globalization, the uncertainty of climate change, economic growth, green growth*