



ბლოკჩეინის, როგორც განვითარებადი, ინოვაციური ტექნოლოგიის დანერგვა მდგრადი ენერგეტიკული სისტემის წინსვლისთვის ელენე ფანცხავა,

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ასოც. პროფესორი

რეზიუმე

დღეს მსოფლიო სულ უფრო მეტ ყურადღებას ამახვილებს მდგრად განვითარებაზე და გარემოს დაცვაზე, სადაც ენერგეტიკის სექტორი გადამწყვეტ როლს თამაშობს. კლიმატის ცვლილების აქტუალურმა საკითხებმა და არაგანახლებადი ენერჯის რესურსების შეზღუდულმა ხელმისაწვდომობამ შექმნა მდგრადი ენერჯის ალტერნატივების მზარდი საჭიროება. გლობალური ენერგეტიკული მოთხოვნის უმეტესი ნაწილი კვლავ დაკმაყოფილებულია არაგანახლებადი წიაღისეული საწვავით, როგორცაა ნავთობი, ქვანახშირი და ბუნებრივი აირი. ეს წყაროები ამოწურვადია, მისი შევსება შეუძლებელია და ხელს უწყობს გარემოს დაზიანებებს. შესაბამისად, არსებობს გადაუდებელი აუცილებლობა, გადავიდეთ მდგრადი ენერჯის ალტერნატივებზე, რომლებიც იქნება როგორც განახლებადი, ასევე უფრო სუფთა, რომელთაც შეუძლიათ შეამსუბუქონ კლიმატის ცვლილების მავნე ზემოქმედება. ეს გადასვლა მდგრად ენერჯიაზე წარმოადგენს გამოწვევებისა და შესაძლებლობების სპექტრს გლობალური ეკონომიკისთვის. იგი გულისხმობს საიმედო და ეფექტური განაწილების უზრუნველყოფას და განახლებადი ენერჯის წყაროების ინტეგრირებას. სწორედ აქ ჩნდება ბლოკჩეინის ტექნოლოგია, როგორც თამაშის პოტენციური შემცვლელი.

სტატიაში შეფასებულია მდგრად ენერჯიაზე გადასვლის ეკონომიკური სარგებელი, როგორცაა ენერგეტიკული უსაფრთხოების გაუმჯობესება, წიაღისეული საწვავზე დამოკიდებულების შემცირება და ეკონომიკური ზრდის პოტენციალი. ნაშრომი იძლევა ინფორმაციას მდგრადი ენერგეტიკული გადაწყვეტილებების აუცილებლობისა, ასევე ენერგეტიკასა და ეკონომიკას შორის კომპლექსური ურთიერთობის შესახებ. გაკეთებულია აქცენტები განახლებადი ენერჯის ტექნოლოგიებში ინვესტიციების საჭიროებაზე, წარმოადგენილია მდგრადი ენერჯის გამოყენების სტიმულირების პოლიტიკის ცვლილებები და ენერგეტიკის სექტორში სამუშაო ადგილების შექმნის პოტენცილი და ბლოკჩეინის ტექნოლოგიის მნიშვნელობა მდგრადი ენერგეტიკული სისტემის წინსვლაში.

საკვანძო სიტყვები: განახლებადი ენერჯია, ენერგეტიკული ტექნოლოგიები, ინვესტიცია, ენერგოუსაფრთხოება, ბლოკჩეინი.

შესავალი

ენერჯის წარმოებისა და მოხმარების მაღალი სტანდარტების ხელმისაწვდომობა არის ქვეყნის განვითარების მიღწევის წარმატების მთავარი მაჩვენებელი. თუმცა, ენერჯის წარმოება და მოხმარება, მნიშვნელოვან საფრთხეებს და გამოწვევებს უქმნის გარემოს და მდგრად განვითარებას, მიუხედავად მათი როლისა ეკონომიკურ ზრდასა და განვითარებაში. მდგრადი ენერჯის მიღწევა შესაძლებელია მხოლოდ გარემოს, ენერჯეტიკისა და განვითარების სექტორების ინტეგრაციის გზით.

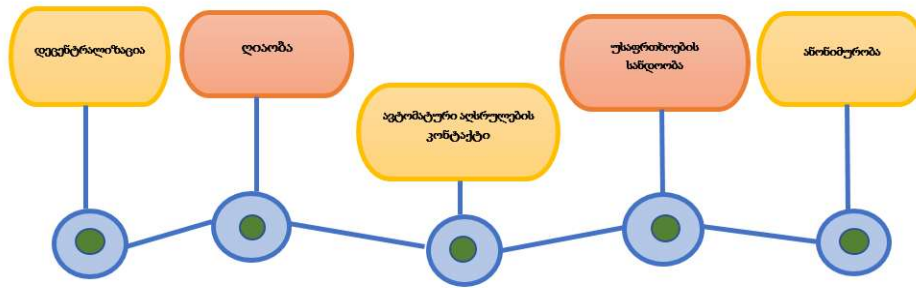
ბევრ ქვეყანას, რომლებიც ფლობს ნავთობისა და გაზის რესურსებს, შეექმნათ შეზღუდვები პოლიტიკური, ეკონომიკური და ტექნოლოგიური შესაძლებლობების თვალსაზრისით, რაც აფერხებს მათ შესაძლებლობას გადასულიყვნენ მდგრადი განვითარებისკენ წიაღისეული საწვავზე დამოკიდებულების შემცირებით და ძირითადი ეკონომიკური სტრატეგიების გარდაქმნით. დადასტურებულია, რომ გლობალური ენერჯის წარმოებასა და მოხმარებაში არაგანახლებადი წიაღისეული საწვავზე არსებითი დამოკიდებულება მნიშვნელოვანი დაბრკოლებაა მდგრადი განვითარების მიზნების მისაღწევად. მდგრადი ენერჯია ხასიათდება სათბურის გაზების დაბალი წარმოებით ერთ სულ მოსახლეზე. თუმცა, ენერჯის წარმოებისა და მოხმარების არასტაბილურმა შაბლონებმა გამოიწვია რამდენიმე გარემოსდაცვითი პრობლემა, მათ შორის კლიმატის ცვლილება, ბირთვული გამოსხივება, ურბანული ჰაერის დაბინძურება და საზღვაო დაბინძურება, რომელიც გამოწვეულია ნავთობის ტრანსპორტირებით. განვითარებადი და განვითარებული ქვეყნები ერთმანეთს ადანაშაულებენ ამ საკითხებში, განვითარებადი ქვეყნები ადანაშაულებენ განვითარებულ ქვეყნებს გარემოს განადგურებაში ენერჯის გადაჭარბებული მოხმარების გამო, რაც გამოწვეულია გაზრდილი მოთხოვნილების გამო, ხოლო განვითარებული ქვეყნები ადანაშაულებენ განვითარებად ქვეყნებს გარემოს დეგრადაციაში მოსახლეობის ზრდის შედეგად მოხმარების გაზრდის გამო. ორივე პრეტენზია მართებულია, მაგრამ კვლევა მიუთითებს, რომ განვითარებადი და განვითარებული ქვეყნები სხვადასხვა გამოწვევების წინაშე დგანან გარემოსთან და ენერჯეტიკასთან მიმართებაში. საერთაშორისო საზოგადოებამ საბოლოოდ აღიარა, რომ მდგრადი განვითარება შეუძლებელია მდგრადი ენერჯის გარეშე.

ბოლო წლებში განახლებადი ენერჯის ტექნოლოგიებმა მნიშვნელოვანი წინსვლა განიცადა, გაზრდილი ეფექტურობითა და ხარჯების შემცირებით. ისინი გვთავაზობენ პერსპექტიულ გზას მდგრადი ენერჯეტიკული სისტემისკენ, მაგრამ მნიშვნელოვანი ინვესტიციები და პოლიტიკის ცვლილებები კვლავ აუცილებელია გარდამავალი პროცესის გასაადვილებლად. განახლებადი ენერჯის ინფრასტრუქტურასთან დაკავშირებული მაღალი წინასწარი ხარჯები ბევრისთვის მნიშვნელოვან ბარიერად რჩება. მთავრობის პოლიტიკა და წახალისება, რომელიც ხელს უწყობს განახლებადი ენერჯის განვითარებას და გამოყენებას, გადამწყვეტია დაბრკოლებების დასაძლევად და მდგრადობაზე გადასვლის დაჩქარებისთვის. შესაბამისი პოლიტიკისა და ეკონომიკური მხარდაჭერით, განახლებად ენერჯიას აქვს პოტენციალი, გადააჭარბოს წიაღისეულ საწვავს კონკურენტუნარიანობით. განახლებად ენერჯიაზე გადასვლა გვთავაზობს სხვადასხვა ეკონომიკურ უპირატესობას, მათ შორის ახალი სამუშაო ადგილების შექმნას მდგრადი ენერჯეტიკის სექტორში, გაძლიერებულ ენერჯოუსაფრთხოებას და დამოუკიდებლობას. განახლებადი ენერჯის ინდუსტრია ქმნის უამრავ დასაქმების

შესაძლებლობას წარმოებაში, ტექნოლოგიაში, მონტაჟსა და მასთან დაკავშირებულ სფეროებში. ადგილობრივად ხელმისაწვდომ განახლებად წყაროებზე გადასვლა ასევე საშუალებას აძლევს ქვეყნებს მიაღწიონ უფრო მეტ ენერგეტიკულ უსაფრთხოებას და დამოუკიდებლობას. მიუხედავად იმისა, რომ განახლებადი ენერჯის ტექნოლოგიები ხშირად გულისხმობს საწყის მაღალ ხარჯებს, მათი საოპერაციო ხარჯები რჩება დაბალი, რადგან მზე ან ქარი (როგორც საწვავის წყაროები) თავისუფლად არის ხელმისაწვდომი. დროთა განმავლობაში, ამ ტექნოლოგიებმა შეიძლება მოიტანოს ხარჯების დაზოგვა გარემოსდაცვითი სარგებელის პარალელურად. მიუხედავად ამისა, გარდამავალი პერიოდი წარმოადგენს ეკონომიკურ გამოწვევებს, რომლებიც საჭიროებს ყურადღებას.

ბლოკჩეინის ტექნოლოგია

ენერგეტიკული კომპანიები იყენებენ ბლოკჩეინის ტექნოლოგიას, რათა შექმნან ენერგეტიკული ვაჭრობის პლატფორმები და გაამარტივონ განახლებადი ენერჯიაზე წვდომა. ბლოკჩეინი არის განვითარებადი ტექნოლოგია, რომელიც ინოვაციური გზით არის მიღებული სხვადასხვა ინდუსტრიის მიერ. ეს ტექნოლოგია მუშაობს, როგორც დეცენტრალიზებული წიგნი, რომელიც აღრიცხავს ტრანზაქციებს მუდმივი და უცვლელი სახით, რითაც საშუალებას აძლევს ქსელში ენერჯის წარმოებისა და მოხმარების გამჭვირვალე მონიტორინგს. მრავალი პროექტი იყენებს ბლოკჩეინს, რათა უზრუნველყოს ენერგეტიკული ვაჭრობა მწარმოებლებსა და მომხმარებლებს შორის, გააკონტროლოს განახლებადი ენერჯის წარმოების წარმოშობა და ხელი შეუწყოს განახლებადი ენერჯის პროექტების ინოვაციური დაფინანსების მოძიებას. განახლებადი ენერჯის წყაროების წყვეტა განახლებადი ენერჯისთვის მნიშვნელოვან გამოწვევას წარმოადგენს. ბლოკჩეინს შეუძლია დაეხმაროს ამ პრობლემის მოგვარებაში დეცენტრალიზებული ენერჯო სავაჭრო ქსელების ჩართვით. როდესაც მზის პანელის მფლობელი გამოიმუშავებს ზედმეტ ენერჯიას, მათ შეუძლიათ მიყიდონ იგი მეზობელ შენობებში ბლოკჩეინზე ჰკვიანი კონტრაქტების გამოყენებით. მეზობლებს, რომლებსაც დამატებითი ენერჯია სჭირდებათ, შეუძლიათ მისი ყიდვა მყისიერად გამჭვირვალე ბაზარზე, რაც გამოიწვევს მინიმალურ ნარჩენებს და გაუმჯობესდება განახლებადი ენერჯის საერთო ეფექტურობა და საიმედოობა. რამდენიმე სტარტაპი, რომლებიც ხელს უწყობენ ამ ენერჯო სავაჭრო ქსელებს, ამოქმედდა ნიუ-იორკში, კალიფორნიასა და ევროპის ქვეყნებში. ბლოკჩეინის კიდევ ერთი პერსპექტიული გამოყენება მდგრადი ენერჯისთვის არის განახლებადი ენერჯის სერტიფიცირება და ენერჯის წარმოშობის თვალყურის დევნება. სერტიფიცირების სისტემები, როგორცაა განახლებადი ენერჯის სერტიფიკატები ეხმარება განახლებადი ენერჯის პროექტების დაფინანსებას, რაც საშუალებას აძლევს ბიზნესს და ინდივიდებს შეიძინონ განახლებადი ენერჯის კრედიტები. მიუხედავად იმისა, რომ გამრავლდა კვლევები მდგრადი ენერჯისა და განვითარებადი ტექნოლოგიების პოტენციალის შესახებ, ჯერ კიდევ არსებობს ცოდნის შესამჩნევი ხარვეზი ბლოკჩეინის ტექნოლოგიის ასიმილაციის შესახებ მდგრადი ენერჯის ალტერნატივებისკენ გადასვლაში. გარდა ამისა, ენერგეტიკულ პოლიტიკას, ეკონომიკურ ფაქტორებსა და ტექნოლოგიურ წინსვლას შორის ურთიერთქმედება, რომელიც ხელს უწყობს ამ გადასვლას, სრულყოფილად არ არის შესწავლილი.



სურ.N1. ბლოკჩეინის მახასიათებლები;

ბლოკჩეინის ტექნოლოგია განიხილება, როგორც პერსპექტიული ინსტრუმენტი ენერგეტიკის სექტორში ენერჯის გენერატორებსა და მომხმარებლებს შორის ტრანზაქციების ჩასაწერად და გასამარტივებლად. მას აქვს მრავალი პროგრამა, დაწყებული თანატოლების ენერგეტიკული ვაჭრობიდან დაწყებული ენერჯის წარმოშობის გადამოწმებამდე.

განახლებადი ენერჯის ტექნოლოგიებში ინვესტიციების წახალისება და მდგრადი ენერგეტიკის სექტორის გაფართოების ხელშეწყობა საბოლოო ჯამში მიზნად ისახავს გააცნობიეროს ბლოკჩეინის ტექნოლოგიის როლი და პოლიტიკის ცვლილებები მდგრადი ენერჯის წყაროებზე გადასვლის ხელშეწყობაში და ამ გადასვლასთან დაკავშირებული სარგებელი და გამოწვევები, რაც ხელს შეუწყობს უფრო მდგრადი და გლობალური ეკონომიკის განვითარებას. .

მდგრადი ენერგეტიკული პრაქტიკა, პოლიტიკა და ტექნოლოგიები გთავაზობთ უამრავ ეკონომიკურ სარგებელს, მათ შორის ხარჯების დაზოგვას, სამუშაო ადგილების შექმნას და კონკურენტუნარიანობის გაზრდას. განახლებადი ენერჯის წყაროების მიღებამ შეიძლება შეამციროს წიაღისეული საწვავზე დამოკიდებულება, რომლებიც მგრძობიარეა ფასების ცვალებადობისა და მიწოდების შეფერხების მიმართ. განახლებადი წყაროები, როგორცაა მზის და ქარის ენერჯია, გახდა კონკურენტუნარიანი ტრადიციული წყაროების მიმართ ბევრ რეგიონში, მოსალოდნელია ხარჯების შემდგომი შემცირება. ენერგოეფექტურობის ზომებმა ასევე შეიძლება შეამციროს ენერჯის ხარჯები ენერჯის გამოყენების ეფექტურობის გაუმჯობესებით და ნარჩენების შემცირებით. მდგრადი ენერგეტიკული ტექნოლოგიების განვითარება და დანერგვა ქმნის ახალ სამუშაო შესაძლებლობებს ისეთ ინდუსტრიებში, როგორცაა განახლებადი ენერჯია, ენერგოეფექტურობა და ენერჯის შენახვა. ბიზნესებს, რომლებიც იღებენ მდგრადი ენერჯის პრაქტიკას და ტექნოლოგიებს, შეუძლიათ შეამცირონ ენერჯის ხარჯები, გააუმჯობესონ თავიანთი რეპუტაცია და დააკმაყოფილონ მდგრადი პროდუქტებისა და სერვისების მზარდი მოთხოვნა, რაც გამოიწვევს ბაზრის წილისა და მომგებიანობის გაზრდას. მდგრადი ენერგეტიკული მომავლისკენ გადასვლამ შეიძლება დადებითი გავლენა მოახდინოს საზოგადოებრივ ჯანმრთელობაზე ჰაერის დაბინძურების შემცირებით, რაც ჯანმრთელობის მძიმე შედეგებს იწვევს. ჰაერის დაბინძურების ხარჯები გარემოზე და საზოგადოებრივ ჯანმრთელობაზე შეიძლება იყოს მნიშვნელოვანი და მდგრადი ენერგეტიკული პრაქტიკისა და ტექნოლოგიების მიღებამ შეიძლება ხელი შეუწყოს ამ ხარჯების მინიმუმამდე შემცირებას. მდგრადი ენერგეტიკული პრაქტიკისა და ტექნოლოგიების ინტეგრაციამ ასევე შეიძლება შეამციროს ენერჯის წარმოებასთან და

გამოყენებასთან დაკავშირებული გარემოზე ზემოქმედება, როგორცაა მიწათსარგებლობის ზემოქმედება და სათბურის გაზების ემისიები. ჩვეულებრივი ენერჯის წყაროების გარემოსდაცვითი ხარჯები შეიძლება იყოს მნიშვნელოვანი და მდგრადი ენერგეტიკული პრაქტიკისა და ტექნოლოგიების გამოყენებამ შეიძლება ხელი შეუწყოს ამ ხარჯების მოგვარებას და ხელი შეუწყოს უფრო მდგრადი და გამძლე ენერგეტიკული სისტემის შექმნას. დასასრულს, მდგრადი ენერგეტიკული პრაქტიკის, პოლიტიკისა და ტექნოლოგიების განხორციელებას შეუძლია მრავალი ეკონომიკური სარგებელი შესთავაზოს, მათ შორის სამუშაო ადგილების შექმნა, ხარჯების დაზოგვა, საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის გაუმჯობესება და გარემოზე ზემოქმედების შემცირება. ისეთი ტექნოლოგიების გამოყენებით, როგორცაა ბლოკჩეინი ენერგეტიკული სისტემების ეფექტურობისა და გამჭვირვალობის გასაზრდელად, ჩვენ შეგვიძლია დავაჩქაროთ გადასვლა ენერგეტიკულ სისტემაზე, რომელიც არის მდგრადი და სარგებელს მოუტანს ეკონომიკასა და გარემოს.

პოლიტიკის ცვლილებები მოიცავს ახალი რეგულაციებისა შემუშავებას და განხორციელებას, რომლებიც შექმნილია მდგრადი ენერგეტიკული პრაქტიკისა და ტექნოლოგიების ხელშეწყობისთვის. პოლიტიკის ეს ცვლილებები შეიძლება გამოვლინდეს სხვადასხვა დონეზე, დაწყებული ლოკალურიდან გლობალურამდე და შეიძლება ჰქონდეს სხვადასხვა ფორმები. პოლიტიკის ცვლილებების მაგალითები, რომლებსაც შეუძლიათ მდგრადი ენერგეტიკული პრაქტიკის განვითარება, მოიცავს განახლებადი ენერჯის მიღების სტიმულირების და მიზნების განხორციელებას, ენერგოეფექტურობის გაუმჯობესების სტანდარტებისა და წახალისების და პოლიტიკის ამოქმედებას, რომელიც აწესებს ფასს ნახშირბადის ემისიებზე. პოლიტიკის ცვლილებები აუცილებელია მდგრადი ენერგეტიკული მომავლის ხელშეწყობისთვის. ბლოკჩეინის ტექნოლოგიის გამოყენება შეიძლება გადამწყვეტი იყოს უფრო ეფექტური და გამჭვირვალე ენერგეტიკული სისტემების შესაქმნელად. ამიტომ, პოლიტიკის შემქმნელებმა პრიორიტეტი უნდა მიანიჭონ პოლიტიკის ცვლილებებს, რომლებიც ხელს უწყობენ მდგრადი ენერგეტიკის პრაქტიკას და ტექნოლოგიებს, რათა დააჩქარონ გადასვლა მდგრად და გამძლე ენერგეტიკულ სისტემაზე.

დასკვნა

მდგრად ენერჯიაზე გადასვლა აუცილებელია გარემოსდაცვითი და ეკონომიკური მიზეზების გამო, რადგან ის ამცირებს წიაღისეულ საწვავზე დამოკიდებულებას, ასევე კლიმატის ცვლილების ზემოქმედებას და ხელს უწყობს ეკონომიკურ ზრდას. ის გვთავაზობს გაუმჯობესებულ ენერგეტიკულ უსაფრთხოებას და იმპორტზე დამოკიდებულების შემცირებას. მდგრადი განვითარების მისაღწევად საჭიროა პოლიტიკა, რომელიც დააბალანსებს ენერგომომარაგებას და გარემოსდაცვას. რაც მოითხოვს მთავრობების, კომპანიების და საგანმანათლებლო დაწესებულებების ერთობლივ ძალისხმევას, რომელთაც მნიშვნელოვანი როლი აკისრიათ პროფესიული უნარების ხარვრზების აღმოფხვრაში და სტუდენტების მომზადებაში მდგრადი ენერგეტიკის კარიერისთვის.

ბლოკჩეინის ტექნოლოგია, რომელიც ცნობილია თავისი დეცენტრალიზებული და შეფერხებისადმი მდგრადი ბუნებით, სულ უფრო მეტად ხდება განახლებადი ენერჯის

ლანდშაფტის ხელახალი ფორმირების მთავარი წერტილი. როდესაც მსოფლიო ებრძვის კლიმატის ცვლილების გამოწვევებს, იზრდება ინოვაციური გადაწყვეტილებების საჭიროება განახლებადი ენერჯის წარმოების, განაწილებისა და ვაჭრობის ოპტიმიზაციისთვის. ბლოკჩეინის უნარმა უზრუნველყოს გამჭვირვალე, უსაფრთხო და დეცენტრალიზებული წიგნების სისტემა, განაპირობა კვლევისა და განვითარების ინიციატივების ზრდა, რომლებიც მიზნად ისახავს მისი პოტენციალის გამოყენებას განახლებადი ენერჯის სექტორში. ამ კონტექსტში, მკვლევარები და დარგის ექსპერტები იკვლევენ სხვადასხვა ტექნიკას და მეთოდებს, რათა გამოიყენონ ბლოკჩეინი განახლებადი ენერჯის ტრანზაქციების საკვანძო საკითხების გადასაჭრელად.

ბლოკჩეინი არის განვითარებადი ტექნოლოგია, რომელიც ინოვაციური გზით არის მიღებული სხვადასხვა ინდუსტრიის მიერ. ენერგეტიკული კომპანიები იყენებენ ბლოკჩეინის ტექნოლოგიას, რათა შექმნან ენერგეტიკული ვაჭრობის პლატფორმები და გაამარტივონ განახლებადი ენერჯიაზე წვდომა. ბლოკჩეინზე დაფუძნებულმა ენერგეტიკულმა კომპანიებმა შექმნეს სავაჭრო პლატფორმა ფიზიკური პირებს შორის ელექტროენერჯის გასაყიდად. მზის პანელების მქონე სახლის მეპატრონეები იყენებენ ამ პლატფორმას, რომ ჭარბი მზის ენერჯია მეზობლებს მიყიდონ. პროცესი ძირითადად ავტომატიზირებულია: ჭკვიანი მრიცხველები ქმნიან ტრანზაქციებს და ბლოკჩეინი აღრიცხავს მათ.

ექსპერტები ვარაუდობენ, რომ ბლოკჩეინის ტექნოლოგიას შეუძლია რევოლუცია მოახდინოს ენერგეტიკულ სექტორში ენერგეტიკული ოპერაციების გაუმჯობესებით მთელი ღირებულების ჯაჭვში და მართოს დეცენტრალიზებული ენერგეტიკული სისტემის სირთულეები. ბლოკჩეინის ტექნოლოგია უზრუნველყოფს შუამავლების გარეშე ენერჯის გადაცემის ლეგიტიმაციის, უსაფრთხოებისა და ავტომატიზაციის საშუალებას. ჩვენი აზრით, ისეთი პერსპექტიული ტექნოლოგიების გამოყენება, როგორცაა ბლოკჩეინი და მდგრადი ენერჯის პოლიტიკის ცვლილებები შეუძლია ხელი შეუწყოს განახლებადი ენერჯის წყაროების ინტეგრაციას.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. ფანცხავა ე, ჯიშკარიანი მ, „ბიოსაწვავის წარმოების აქტუალური სტრატეგიები, თერმული გამოყენების მიღწევები და შესაძლებლობები“, რეფერირებადი ჟურნალი „ქართველი მეცნიერები“, Vol. 6 Issue 3, 2024 <https://doi.org/10.52340/gs.2024.06.03.04>, გვ. 27-35.
2. Elene Pantskhava, M.Jishkariani, Proceedings of VI International Scientific and Practical Conference, Vienna, Austria, 13-15 May 2024. ISBN 978-3-954754-01-4, pp143-150.
3. ფანცხავა ე, ჯიშკარიანი მ., „მწვანე წყალბადი - მდგრადი ენერჯის მომავლის გასაღები (სოციალურ-ეკონომიკური სარგებელი)“, რეფერირებადი ჟურნალი „ქართველი მეცნიერები“, <https://doi.org/10.52340/gs.2024.06.02.36> Georgian Scientists ქართველი მეცნიერები Vol. 6 Issue 2, 2024 წ. გვ.345-354.

4. Pantskhava E, Jishkariani M, „Renewable energies – the guarantor of the Georgian energy system sustainability”, Proceedings of international scientific and practical conference, June 13-15, Tokyo, Japan, 2024. pp.161-167.
5. ვეზირიშვილი-ნოზაძე ქ., ფანცხავა ე., „შავი ზღვის წყალქვეშა კაბელი - გზა საქართველოს ეკონომიკური გაჯანსაღებისკენ“. მე-7 საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია „კულტურათაშორისი დიალოგები“, თელავი, საქართველო, 27-29 ოქტომბერი, 2023 წ.
6. ვეზირიშვილი-ნოზაძე ქ, ფანცხავა, ე(2023, 2 – 4 აპრილი), „თანამედროვე მსოფლიო ახალი გამოწვევების წინაშე - ენერგეტიკის სექტორი“. საერთაშორისო მულტიდისციპლინარული სამეცნიერო კონფერენცია „თანამედროვე მსოფლიო ახალი გამოწვევების წინაშე“. კვიპროსი(ლარნაკა). 59-66.
7. ვეზირიშვილი-ნოზაძე ქ, ფანცხავა, ე. „ საქართველოს განახლებადი რესურსებით იმპორტჩანაცვლების შესაძლებლობები და ამ მიმართულებით არსებული გამოწვევები”, საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია: „გლობალური გამოწვევები და ეკონომიკური განვითარების მოდელების ტრანსფორმაცია» , უაკ(UDC) 338.22+62 ბ-666, N3-4 2023 წელი.
8. ვეზირიშვილი-ნოზაძე ქ, ფანცხავა, ე. „ „რუსეთ - უკრაინის ომით განპირობებული ახალი გეოპოლიტიკური გარემოებები ევროკავშირისა და საქართველოსთვის“, V საერთაშორისო კონფერენცია „თანამედროვე განვითარების ეკონომიკური სამართლებრივი და სოციალური პრობლემები“, ქუთაისი, EISSN 2346-8203 2022წ.
9. M. Jishkariani, N. Dvalishvili, L. Kurakhchishvili. “Evaluation of Calorific of Municipal Solid Waste (MSW).” In: Ghosh S. (eds) *Sustainable Waste Management: Policies and Case Studies*. Springer, Singapore. 2020, pp.263-265. doi.org/10.1007/978-981-13-7071-7_23.
10. M. Jishkariani. “Criteria for Estimating Greenhouse Gas Emissions from Transport.” *Georgian Technical University Proceedings* #3(521). 2021, pp.59-68. doi.org/10.36073/1512-0996-2021-3-59-68.
11. M. Jishkariani, S.K.Ghosh, K. Didbaridze. “Energy and Economic Indicators Influencing Circular Economy in Georgia.” In: Ghosh, S.K., Ghosh, S.K. (eds) *Circular Economy: Recent Trends in Global Perspective*. Springer, Singapore. 2021, pp. 331-358. https://doi.org/10.1007/978-981-16-0913-8_11.
12. M. Jishkariani. “Electricity Tariffs in Georgia.” Warsaw, Poland: *World Science* 9(49), Vol.1. 2019, pp. 20-22. [doi:10.31435/rsglobal_ws/30092019/6697](https://doi.org/10.31435/rsglobal_ws/30092019/6697).
13. Z. Hasan, H.R. Mohammad, & M. Jishkariani. “Machine Learning and Data Mining Methods for Cyber Security: A Survey”, *Mesopotamian Journal of CyberSecurity*, vol. 2022, pp. 47–56, Nov. 2022. <https://doi.org/10.58496/MJCS/2022/006>.
14. <https://aibe.uq.edu.au/article/2023/03/economics-of-green-hydrogen-in-australia-part-1>
15. <https://www.mdpi.com/2071-1050/10/9/3067>

Implementation of blockchain as an emerging, innovative technology for the advancement of a sustainable energy system

Elene Pantskhava

Associate Professor of Technical University of Georgia

elenepantskava@mail.ru

Resume

Today, the world is increasingly focusing on sustainable development and environmental protection, where the energy sector plays a crucial role. The pressing issues of climate change and the limited availability of non-renewable energy resources have created a growing need for sustainable energy alternatives. The majority of global energy demand is still met by non-renewable fossil fuels such as oil, coal and natural gas. These sources are exhaustible, cannot be replenished and contribute to environmental pollution. Hence, there is an urgent need to shift to sustainable energy alternatives that are both renewable and cleaner, capable of mitigating the adverse effects of climate change. This transition to sustainable energy presents a range of challenges and opportunities for the global economy. It involves ensuring reliable and efficient distribution and integrating renewable energy sources. This is where blockchain technology emerges as a potential game changer.

The article assesses the economic benefits of the transition to sustainable energy, such as improved energy security, reduced dependence on fossil fuels, and the potential for economic growth. The paper provides information on the need for sustainable energy solutions, as well as the complex relationship between energy and the economy. Emphasis is made on the need for investments in renewable energy technologies, policy changes to stimulate the use of sustainable energy are presented and the potential for job creation in the energy sector and the importance of blockchain technology in advancing a sustainable energy system.

Keywords: renewable energy, energy technologies, investment, energy security, blockchain.