

MUTUAL RELATIONSHIP BETWEEN CIRCULAR ECONOMY AND BIOECONOMICS

Valentina Nikolova – Alexieva

University of Food Technologies – Plovdiv, Bulgaria, valentina_nikolova@abv.bg

Iordanka Alexieva

University of Food Technologies – Plovdiv, Bulgaria, alexievaiord@abv.bg

Tomina Tomova

Plovdiv, Bulgaria

Abstract: Long-term projections show that, without radical political changes, current trends in global economic growth and development will have a major impact on natural resources and the ecosystem. The population of Europe and the world is constantly growing, and so is its need for food, more and more natural resources are depleting, environmental impacts and the associated challenges of climate change are increasing. It is therefore essential to move to a new way of economic growth that is compatible with the protection of the environment and the sustainable use of scarce natural resources, while guaranteeing a much higher standard of living reducing poverty. The development and implementation of innovative biotechnological methods and processes in agriculture, healthcare, chemistry and energy has recently been considered as one of the solutions to accelerate sustainable growth and development. The Strategy for Innovative Bioeconomics and Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe was adopted in 2012. The Bioeconomy Strategy and its Action Plan become the basis for a more innovative, efficient and competitive society that combines food security, the sustainable use of renewable resources for industrial purposes and the protection of the environment. In its Circular Economy Action Plan, the EC defines "the circular economy as an economic space where the value of products, materials and resources is maintained in the economy as long as possible and waste generation is minimized". The document places particular emphasis on the efficient use of resources (economic and environmental), not just waste treated as a resource in line with previous EC policy. The action plan includes two sectoral priorities directly related to the bioeconomy: food waste and efficient biomass conversion. "Food waste is a key area of the circular economy and needs to be addressed at many levels along the value chain."

The purpose of this report is to analyze the definitions of circular economy and bioeconomy and to identify the main differences and overlaps between the two concepts. The following **methods were used for the study:** general scientific abstraction, induction and deduction, analysis and synthesis, content analysis, statistical data analysis, econometric analysis of time series, general equilibrium modeling, questionnaires, interviews, case studies and more. Research methods are more widely presented in the study sub-sections, where the study results are described. **The results** show that the circular economy enhances the resource efficiency of processes and the use of recycled materials to reduce carbon emissions from the use of minerals. The bioeconomy replaces fossil carbon with renewable carbon from biomass from agriculture, forestry, fisheries and aquaculture. These are different but complementary approaches. The concept of circular bioeconomy, which is the intersection of bioeconomics and circular economy, can also be defined. The overlaps between the two concepts are: improved resources and eco-efficiency, low greenhouse gas emissions and reduced demand for fossil carbon.

Keywords: circular economy, bioeconomics, circular bioeconomics, food waste, biomass conversion

ВЗАИМНАТА ОБВЪРЗАНОСТ МЕЖДУ КРЪГОВАТА ИКОНОМИКА И БИОИКОНОМИКАТА

Валентина Николова-Алексиева

Университет за хранителни технологии, Пловдив, valentina_nikolova@abv.bg

Йорданка Алексиева

Университет за хранителни технологии, Пловдив, alexievaiord@abv.bg

Томина Томова

Резюме: Дългосрочните прогнози показват, че без радикални политически промени настоящите тенденции в световния икономически растеж и развитие ще окажат голямо влияние върху природните ресурси и екосистемата. Населението на Европа и света непрекъснато нараства, а също така и нуждата му от храна,

все повече природни ресурси се изчерпват, въздействието върху околната среда и свързаните с това предизвикателства за изменението на климата се увеличават. Ето защо е от съществено значение да се премине към нов начин на икономически растеж, който е съвместим с опазването на околната среда и устойчивото използване на ограничените природни ресурси, като същевременно се гарантира много по-висок стандарт на живот, намаляващ бедността. Разработването и прилагането на иновативни биотехнологични методи и процеси в селското стопанство, здравеопазването, химията и енергетиката напоследък се разглежда като едно от решенията за ускоряване на устойчивия растеж и развитие. Стратегията за иновативна биоикономика и устойчив растеж: „Биоикономика за Европа“²⁹⁸ е приета през 2012 г. Стратегията за биоикономика и нейният план за действие се превръщат в основа за по-иновативно, по-ефективно и по-конкурентоспособно общество, което съчетава продоволствената сигурност, устойчивото използване на възобновяемите ресурси за промишлени цели и опазване на околната среда²⁹⁹. В своя План за действие за кръговата икономика, ЕК определя „кръговата икономика като икономическо пространство, където стойността на продуктите, материалите и ресурсите се поддържа в икономиката възможно най-дълго и генерирането на отпадъци е сведено до минимум“. Документът поставя специален акцент върху ефективното използване на ресурсите (икономически и екологични), а не само на отпадъците, които се третират като ресурс в съответствие с предишната политика на ЕО. Планът за действие включва два секторни приоритета, пряко свързани с биоикономиката: хранителни отпадъци и ефективна конверсия на биомаса. „Хранителните отпадъци са ключова област в кръговата икономика и трябва да бъдат адресирани на много нива по веригата на стойността.“

Целта на настоящия доклад е да направи анализ на дефинициите за кръгова икономика и биоикономика и да открие основните различия и припокриването на двете понятия. За изследването са използвани следните **методи**: обща научна абстракция, индукция и дедукция, анализ и синтез, анализ на съдържанието, статистически анализ на данни, иконометричен анализ на времеви редове, общо равновесно моделиране, въпросници, интервюта, казуси и други. Методите на изследване са по-широко представени в подразделите на изследването, където са описани резултатите от изследването.

Резултатите показват, че Кръговата икономика засилва ресурсната ефективност на процесите и използването на рециклирани материали за намаляване на емисиите на въглерод от използването на полезни изкопаеми. Биоикономиката замества изкопаемия въглерод с възобновяем въглерод, получен от биомаса от селското, горското стопанство, от риболова и аквакултурите. Това са различни, но допълващи се подходи. Може да се дефинира и понятието *кръговата биоикономика*, която е пресечната точка на биоикономиката и кръговата икономика. Припокриването между двете понятия са: подобрени ресурси и екологична ефективност, Ниски емисии на парникови газове и намаляване на търсенето на изкопаеми въглеродни емисии.

Ключови думи: кръгова икономика, биоикономика, кръгова биоикономика, хранителни отпадъци, конверсия на биомаса

1. ВЪВЕДЕНИЕ

След като Европейската комисия през 2014 и 2015 г. представя своята стратегия за кръгова икономика и свързания с нея план за действие „Затваряне на веригата“, е написано много както по темата за кръговата икономика, така и по връзката между биоикономиката и кръговата икономика. Няколко автори³⁰⁰ предлагат и двете концепции да бъдат изцяло интегрирани³⁰¹ - или с други думи, „биоикономиката е просто част от кръговата икономика и трябва да се третира като такава“³⁰². Докато някои от публично обсъжданите концепции изглеждат полезни за изследване, други не могат да устоят, когато са поставени на фона на икономическата, политическата и физическата реалност, а трети може да се основават на недоразумения или пропуски.

²⁹⁸ European Commission. 2012. Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe. Communication from the commission to the european parliament, the council, the european economic and social committee and the committee of the regions.

²⁹⁹ OECD Work on Green Growth. 2015. Green Growth and Global Relations Division.

³⁰⁰ Rönnlund I., Pursula, T. et al. 2014. Creating value from bioresources: Innovation in Nordic Bioeconomy. Nordic Innovation Report 2014:01.

Oslo: Nordic Innovation Publication;

³⁰¹ Kostova-Pickett, D., 2018, Gradually use your sale, Trakia Journal of Science, 2, ISSN 1313-7069, pp.155-160; SINTEF. 2015. Towards a bioeconomic future.

³⁰² Topleva, S., (2014), 1901 Scientific Journal L'Association «SEPIKE», Corporate social responsibility as a business model for the sustainable tourism development, № 7, p-ISSN: 2196-9531; e-ISSN: 2372-7438, pp. 165-167

Този доклад има за цел да изследва най-важните аспекти, свързани с биоикономиката и кръговата икономика, да изясни някои често срещани погрешни схващания и да набележи ограниченията, по пътя към „кръгова биоикономика“³⁰³.

За тази цел първо са дефинирани различните понятия „биоикономика“, „кръгова икономика“ и „каскадно използване“ и след това се фокусира върху взаимната им обвързаност, т.е. ще отговори на въпросите: какви са припокриванията между понятията и какви са разликите? Какъв е приносът им и къде може да се използва синергия? Но също така, какви са ограниченията за пълното интегриране на концепциите и на какво трябва да се обърне внимание?

Биоикономиката обхваща „производството на възобновяеми биологични ресурси и превръщането на тези ресурси и потоци от отпадъци в продукти с добавена стойност, като храни, фуражи, био базирани продукти и биоенергия“³⁰⁴. В резултат на това:

- се произвеждат здравословна, безопасна и питателна храна, ресурсно ефективни и здравословни храни за животни, нови хранителни добавки;
- се осигуряват нови химикали, строителни блокове и полимери и други материали с нови функционалности и свойства;
- осигуряват биоенергия и биогорива, заместващи изкопаемата енергия;
- разработване на нови, по-ефективни и устойчиви селскостопански и морски практики, подобрени концепции за биопереработка и биорефинерия, нови технологии като индустриалната биотехнология;
- доставят се решения за зелена и устойчива химия;

Това допринася за :

- смекчаване на изменението на климата чрез заместване на химикалите от нефт с материали с ниски емисии на парникови газове („от люлка до гроб“) и замяна на изкопаеми горива с биогорива;
- осигуряване на най-важния възобновяем въглероден източник: биомасата е единственият източник на възобновяем въглерод - доколкото прякото използване на CO² все още е в ембрионално състояние, и
- привличане на нови възможности за бизнес, инвестиции и заетост в селските, крайбрежните и морските райони, насърчава регионалното развитие и подкрепя МСП.

2. ИЗЛОЖЕНИЕ

В своя План за действие, ЕК определя „кръговата икономика като икономическо пространство, където стойността на продуктите, материалите и ресурсите се задържа в икономиката възможно най-дълго и генерирането на отпадъци е сведено до минимум“³⁰⁵.

Документът поставя специален акцент върху ефективното използване на ресурсите (икономически и екологични), а не само на отпадъците, които се третират като ресурс в съответствие с предишната политика на ЕО. Планът за действие включва **два секторни** приоритета, пряко свързани с биоикономиката: *хранителни отпадъци и ефективна конверсия на биомаса*.

„Хранителните отпадъци са ключова област в кръговата икономика и трябва да бъдат адресирани на много нива по веригата на стойността.“

Фондация Ellen MacArthur като ключов участник в този дебат разработва цялостни концепции и дефиниции за кръговата икономика, които най-вече са в съответствие с определението на пакета на ЕС за кръгова икономика. Те представят кръговата икономика като възстановителен, регенеративен модел, при който „нищо не се губи и всичко се обновява с нов цикъл“³⁰⁶.

Разграничаването между технически и биологичен цикъл, показано на известната фигура "пеперуда"³⁰⁷, може да бъде доста подвеждащо, тъй като продуктите, базирани на биологичен произход, изглеждат влизат само (или основно) в биологичния цикъл.

³⁰³ European Commission. 2017. The Bioeconomy Strategy. Research & Innovation: Bioeconomy

³⁰⁴ European Commission. 2018. Life Sciences and Biotechnology—A Strategy for Europe, COM(2002) 27.

³⁰⁵ Council of the European Union. 2016. Council Decision (EU) 2016/1841 of 5 October 2016 on the conclusion, on behalf of the European Union, of the Paris Agreement adopted under the United Nations Framework Convention on Climate Change.

³⁰⁶ Scarlat, N., Dallemand, J.F. et al. 2015. The role of biomass and bioenergy in a future bioeconomy: Policies and facts // Environmental Development, Volume 15.

³⁰⁷ Vesterinen, P., Alakangas, E., Veijonen, K., & Junginger, M. 2017. Prospects of bioenergy in new industrial sectors—D2. 3. Solutions for

Biomass Fuel Market Barriers and Raw Material Availability EUBIONET-3.VTR.

В действителност по-голямата част от продуктите на биологична основа влизат в техническия цикъл (споделяне, поддържане, повторна употреба, реконструкция, рециклиране) и само малък дял влиза в биологичния цикъл (биоразграждане) - и това по една причина: От гледна точка на оценка на жизнения цикъл, биологичният цикъл често е свързан с по-високи емисии на парникови газове (ПГ) от техническия цикъл. Фигура 1 показва всички видове материални потоци и техните различни пътища на използване, принадлежащи към кръговата икономика. Включват се органично рециклиране (биоразграждане) и дори улавяне и използване на CO₂ от промишлени процеси или атмосфера. Всички видове суровини влизат в цикъла: изкопаеми ресурси (суров нефт, природен газ, въглища), минерали, метали, биомаса от селското стопанство, горите и морските води и потенциалните емисии на CO₂ от промишлеността. Биомасата се използва за широк спектър приложения, които включват храни, фуражи, биоенергия и всякакъв вид материали и продукти на биологична основа³⁰⁸. Отляво и надясно има допълнителни потоци суровини от страничните потоци от производството и рециклирането на продукти. Суровините ще бъдат трансформирани в продукти, след това продуктите ще се търговат, или дистрибутират, след това ще влязат в йерархията на отпадъците от споделяне / поддържане, повторна употреба / преразпределение, възстановяване до рециклиране (механично и химично), включително повечето продукти на биологична основа.

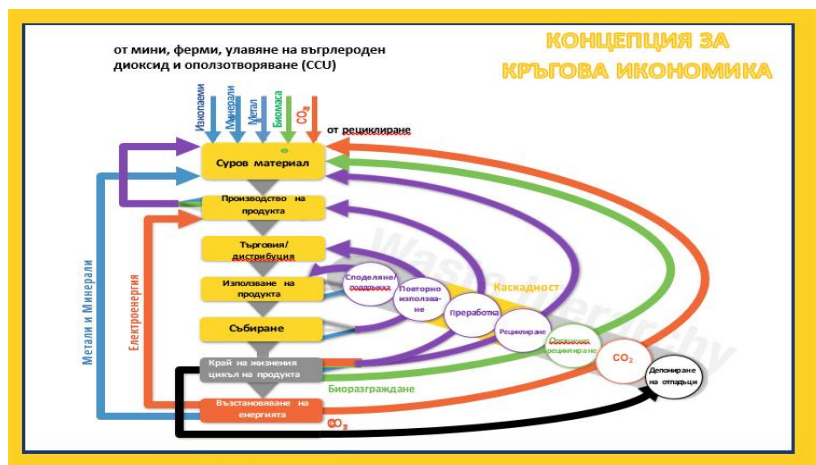
Разградените и отделените хранителни продукти могат да бъдат органично рециклирани, оползотворени за енергия или депонирани. Биоразградимите продукти отиват за органичното рециклиране (биоразграждане, компостиране, рециклиране на въглерод чрез фотосинтеза), като се използват възможностите за CCU (улавяне и използване на въглерод) и рециклирането на CO₂.

Депонирането на отпадъци не е предпочитан вариант³⁰⁹. Повечето продукти на биологична основа потенциално са част от кръговата икономика; онези части, които обикновено се наричат „каскадни“, са представени през етапите на възстановяване и рециклиране.

Тук трябва да се посочат някои особености на биоикономиката в контекста на кръговата икономика:

- Биоикономиката осигурява възобновяем въглерод за индустрията и може директно да замени изкопаемия въглерод в почти всички приложения - за разлика от минералите и металите
- Предизвикателство е запазването на стойността на биомасата по време на каскадиране, което е много по-лесно с металите и минералите. По този начин кръговата икономика се доминира досега от металургичната и минералната промишленост.
- Органичното рециклиране може да се превърне в част от кръговата икономика, и трябва да намери своето приложение, например чрез ново законодателство, относно торовете, включително биологичните.

Фиг. 1. Концепция за кръговата икономика (адаптация по nova-institute.eu)



³⁰⁸ European Council. 2017. Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing Directives 2015/77/EC and 2017/30/EC.

³⁰⁹ Хаджиев Б., (2019), Методика за проучване степента на индустриално развитие на биопроизводителите (МПЦИРБП) базирана на комплексния реинженеринг (КР), Академично издателство на УХТ Пловдив; ISBN:978-954-24-0311-1

Кръговата икономика все още е в ранен етап, по-силна е на хартия, отколкото на практика. Няколко публикации сочат, че това може да продължи, тъй като националните политики не могат да постигнат споразумение за амбициозни цели, съответно предложени от Европейската Комисията и Европейския Парламент³¹⁰. През декември 2017 г. институциите на ЕС постигнаха временно споразумение с държавите-членки относно решавашите закони за отпадъците, за да ускорят прехода към кръгова икономика в Европа, като държавите-членки трябва да рециклират най-малко 55% от своите битови отпадъци до 2025 г., 60% до 2030 г. и 65% до 2035 г.

Биоикономиката и кръговата икономика споделят някои от целите: *по-устойчив и ресурсно ефективен свят с нисък въглероден отпечатък*. Както кръговата икономика, така и биоикономиката избягват използването на допълнителни емисии на изкопаем въглерод, за да допринесат за екологичната устойчивост.

Кръговата икономика засилва ресурсната ефективност на процесите и използването на рециклирани материали за намаляване на използването на допълнително изкопаем въглерод (или вграден в материала, или емитиран по време на процесите на производство/добив).

Биоикономиката замества изкопаемия въглерод с възобновяем въглерод от биомаса от селското, горското стопанство и морската среда (включително странични продукти и отпадъци). Това са различни, но допълващи се подходи.

„Кръговата биоикономика“ е дефинирана като пресечната точка на биоикономиката и кръговата икономика, показана на фигура 2, която също изброява общите теми. Припокриването между различните материални сектори и концепцията за кръговата икономика е показано на фигура 3.

Общото между понятията **биоикономиката** и **кръговата икономика**: подобрени ресурси и екологична ефективност; ниски емисии на парникови газове; намаляване на търсенето на изкопаеми въглеродни емисии; валоризация на отпадъци и странични потоци.

➤ Съществени разлики между кръговата икономика и биоикономиката

Въпреки приликите и припокриванията, биоикономиката и кръговата икономика се различават в различни аспекти. Биоикономиката не е изцяло част от кръговата икономика, също както и изкопаемите въглеродни суровини, металите и минералите.



Източник: (Carus 2017, в: Newton et al. 2017)

Фиг. 2. Кръгова биоикономика

Източник: (Carus 2017, в: Newton et al.

Фиг. 3. Кръгова икономика и други индустрии

Разликите между икономическите системи произтичат от различни обстоятелства:

- **В момента** по-голямата част от материалните потоци - изкопаеми, биомаса, метали и минерали не са част от кръговата икономика, тъй като икономическата система все още не разполага с достатъчно каскадни и циркулиращи механизми (вж. Фиг. 3). Голяма част от металите и минералите

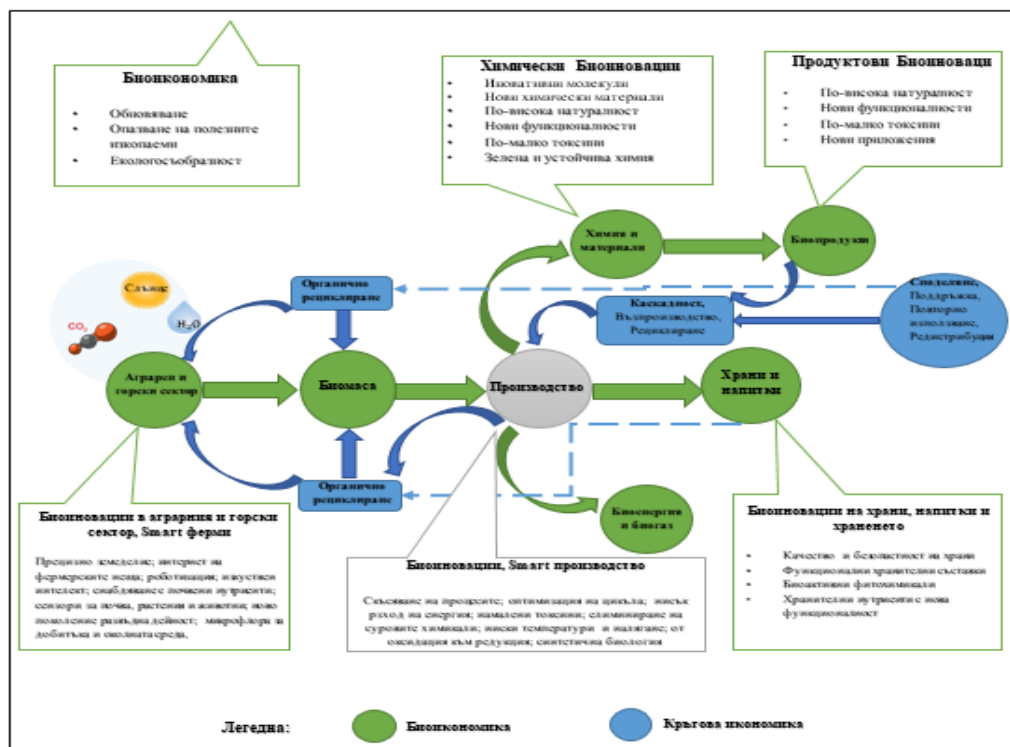
³¹⁰ Kulova, I., Mihaylov, M., 2018, Digital marketing – the key to successful electronic business, Scientific Works of University of Food Technologies, Volume 65, Issue 1, ISSN 1314-7102 CD version, E-ISSN 2535-1311 online version, pp. 205-210,

не се поддържат в икономиката, а се губят в околната среда или в депата. Изкопаемият и възобновяем въглерод се използва главно за енергийни цели (изкопаеми: 93%, биомаса: две трети) и използван по този начин, той се губи за каскадна употреба. Продуктите с изкопаеми или биологични продукти често се оказват в сметищата или околната среда, така че те също се губят от кръговата икономика.

- **Потенциално** голяма част от всички материали могат да станат част от кръговата икономика и по този начин припокриването ще се увеличава с напредването на устойчивостта.
- **Някои сектори на биоикономиката** никога няма да бъдат изцяло част от кръговата икономика: Невъзможността за повторна употреба или рециклиране е присъща на няколко приложения: енергията и горивата са „пътища без изход“ за оползотворяването на въглерод, поне при сегашните условия на кръговата икономичност (без използване на CO₂).
- **Концепциите за биоикономика и кръгова икономика** в крайна сметка преследват различни основни цели: Докато кръговата икономика се фокусира само върху „поддържането на стойността на продуктите, материалите и ресурсите в икономиката колкото е възможно по-дълго“, много от елементите на биоикономиката надхвърлят тази цел (виж фиг. 4).

В обобщение концепциите за биоикономиката и кръговата икономика имат сходни цели и те се припокриват до степен, но нито е напълно част от другата, нито е вградена в другата. Би било голяма загуба за биоикономиката да бъде разбрана погрешно като просто част от кръговата икономика, която не включва някои решаващи аспекти на биоикономиката (виж фиг. 4). Програмата, стратегията и политиката за научни изследвания в областта на биоикономиката ще се припокриват с кръговата икономическа стратегия (например за екологичната ефективност на процесите), но винаги ще се нуждаят от допълнителни и конкретни теми.

Кръговата икономика не е завършена без биоикономиката и обратно. Огромните количества органични потоци от отпадъци и отпадъци от селското, горското, рибното стопанство, храните и фуражите и органичните технологични отпадъци могат да бъдат интегрирани само в кръговата икономика чрез биоикономически процеси, докато биоикономиката ще спечели изключително много от увеличената циркулация. Необходими са нови базирани на знанието процеси (като биотехнологии, водорасли или насекоми за храна и фуражи), нови приложения и нови връзки между биоикономиката и други индустриални сектори.



Фиг. 4. Биоикономиката отвъд Кръговата икономика

Източник: Адаптирано по "Agriculture & Forestry" (Carus 2017)

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Биоикономиката и кръговата икономика могат да допринесат по няколко начина една за друга, включително: Използване на органични отпадъци и отпадъци от селско стопанство, горско стопанство, риболов, аквакултури, храни и фуражи и органични отпадъци от процеси до приложения като фураж за аквакултури и всички видове химикали и материали; Биоразградимите продукти се връщат в цикъла на органичните и хранителни вещества; Успешно каскадиране на хартия, други изделия от дърво, текстил от естествени влакна и много други; Иновативни добавки от олеохимикали, повишаващи рециклируемостта на други материали; След достигане на критичния обем от нови полимери на биологична основа: събирането и рециклирането на биопластици ще стане икономически жизнеспособно и привлекателно; свързване на различни индустриални сектори (хранително-вкусовата промишленост и химическата промишленост). Резултатите от анализа показват, че кръговата икономика засилва ресурсната ефективност на процесите и използването на рециклирани материали за намаляване на емисиите на въглерод от използването на полезни изкопаеми. Биоикономиката замества изкопаемия въглерод с възобновяем въглерод, получен от биомаса от селското, горското стопанство, от риболова и аквакултурите. Това са различни, но допълващи се подходи. Може да се дефинира и понятието *кръговата биоикономика*, която е пресечната точка на биоикономиката и кръговата икономика. Припокриването между двете понятия са: подобрени ресурси и екологична ефективност, ниски емисии на парникови газове и намаляване на търсенето на изкопаеми въглеродни емисии.

Този доклад е финансиран от Националната научна програма „Здравословни храни за силна биоикономика и качество на живот“ на Министерството на образованието и науката, одобрена с решение на Министерски съвет №577 / 17.08.2018 г., договор № 68 / НСП по Работен пакет 4.2 “Регионални системи за биоикономика“

ЛИТЕРАТУРА

- Хаджиев Б., (2019), Методика за проучване степента на индустриално развитие на биопроизводителите (МПЦИРБП) базирана на комплексния реинженеринг (КР), Академично издателство на УХТ Пловдив; ISBN:978-954-24-0311-1, стр.
- Chambers, G., Dreisin, A. and Pragnell, M. (2015). The British bioeconomy: An assessment of the impact of the bioeconomy on the United Kingdom economy. Capital Economics. 11 June.
- Kostova-Pickett, D., (2018). Gradually use your sale, Trakia Journal of Science, 2, ISSN 1313-7069, pp.155-160
- SINTEF. (2015). Towards a bioeconomic future.
- Kulova, I., Mihaylov, M., (2018), Digital marketing – the key to successful electronic business, Scientific Works of University of Food Technologies, Volume 65, Issue 1, ISSN 1314-7102 CD version, E-ISSN 2535-1311 online version, pp. 205-210,
- Rönnlund I., Pursula, T. et al. (2014). Creating value from bioresources: Innovation in Nordic Bioeconomy. Nordic Innovation Report 2014:01. Oslo: Nordic Innovation Publication.
- Scarlat, N., Dallemand, J.F. et al. (2015). The role of biomass and bioenergy in a future bioeconomy: Policies and facts // Environmental Development, Volume 15.
- Topleva, S. (2014). Scientific Journal L'Association «SEPIKE», France, 2014, Corporate social responsibility as a business model for the sustainable tourism development, № 7, p-ISSN: 2196-9531; e-ISSN: 2372-7438, pp. 165-169, Article
- Vesterinen, P., Alakangas, E., Veijonen, K., & Junginger, M. (2017). Prospects of bioenergy in new industrial sectors–D2. 3.Solutions for Biomass Fuel Market Barriers and Raw Material Availability EUBIONET-3.
- Council of the European Union. (2016). Council Decision (EU) 2016/1841 of 5 October 2016 on the conclusion, of the Paris Agreement under the United Nations Framework Convention on Climate Change.
- European Commission. (2017). The Bioeconomy Strategy. Research & Innovation: Bioeconomy
- European Commission. (2018). Life Sciences and Biotechnology—A Strategy for Europe, COM(2002) 27.
- European Council. (2017). Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the pro- motion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing Directives 2015/77/EC and 2017/30/EC.
- European Commission. (2012). Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe. Communication from the commission to the european parliament, the council, the european economic and social committee and the committee of the regions.
- Nordic Council of Ministers. (2016). Bioeconomy strategies and policies in the Baltic Sea Region countries. The Baltic Sea Regional Bioeconomy Council Working Paper no.1.
- OECD Work on Green Growth. (2015). Green Growth and Global Relations Division.