

# Българската икономика по пътя на екологичната трансформация

Соня Чипева\*

**Резюме:** Климатичните промени и агресивното отношение към околната среда в резултат на човешката дейност в последните десетилетия оказват все по-негативни ефекти повсеместно в световен мащаб, включително и в нашата страна. Проучванията от последните години показват, че процесът към преминаване към екологична икономика в България все още е госта инертен и слабо ефективен. В настоящото изследване е анализирана динамиката на серия от индикатори за устойчиво развитие и екологична икономика, дефинирани от Евростат. Разработени са трендови модели за избраните индикатори за периода 2010-2020 г. и е съставена прогноза за тяхното развитие с 2-годишен хоризонт. Въз основа на резултатите е коментирани напредъкът на страната по пътя на екологична трансформация на икономиката.

**Ключови думи:** екологична трансформация, индикатори за устойчиво развитие, трендови модели, прогноза.

**JEL:** C32, C51, C23.

## Увод

Климатичните промени и агресивното отношение към околната

\* Соня Чипева е доктор, доцент в катедра „Статистика и иконометрия“ на УНСС.

среда в резултат на човешката дейност в последните десетилетия оказват все по-негативни ефекти повсеместно в световен мащаб, включително и в нашата страна. Отделянето на замърсители в атмосферата и в околната среда променя грастично и в неблагоприятна посока климата и екосистемите, което създава все по-сериозни проблеми за човешката цивилизация. Интензивното и недобросъвестно използване на природните ресурси намалява и влошава природния капитал на човечеството като цяло, и в частност на отделните общества. Тези процеси са силно изразени конкретно в рамките на нашата страна.

Необходимостта от коренна промяна в отношението към заобикалящата ни природа и климата е залегнала в редица документи на световно и европейско ниво, стартирали с Рамковата конвенция на ООН по изменение на климата, подписана през 1992 г., и актуализирана с Парижкото споразумение, влязло в сила от 2016 г. В многогодишната финансова рамка на ЕС-27 (2021-2027) се подчертава, че целите в областта на климата остават в центъра на програмите и политиките на ЕС, като първоначално за тяхното изпълнение са заложили 30% от разходите в плана за възстановяване, а по-късно този дял е увеличен на 37%. Представителите на 196 държави, участници в срещата в Глазгоу, Шотландия през 2021 г.,

## Икономическо развитие

също декларираме увеличение на ангажи-ментите си в областта на климата до края на 2022 г.

В плана за възстановяване и развитие на нашата страна също са залегнали политики и мерки по отношение опазването на климата и околната среда и преминаването на икономиката към екологични основи. Към момента обаче, това остават все още само пожелания, тъй като и в настоящия бюджет на страната не са залегнали инструменти, които да интензифицират процесите, свързани с такива дейности. За постигане на ефективни резултати в тази посока са нужни по-активни действия, конкретни мерки и бизнес стратегии, които да осигурят необходимия напредък на страната.

В последните години все по-често и по-осезателно се поставят въпросите, свързани с екологизиране на икономиката и прехода към зелена икономика, както в световен мащаб, така и в нашата страна. Редица изследвания са посветени на проучвания за напредъка на европейските държави и на България по отношение на екологичната трансформация и преминаване към кръгов модел на икономиките (Иванова, 2013; Иванова и др., 2018; Иванова и др., 2019). Последните проучвания показват, че процесът към преминаване към екологична икономика, особено в рамките на България, все още е доста инертен и слабо ефективен.

Целта на настоящата работа е да се изследва напредъкът на България към настоящия момент в процеса на

екологизиране на икономиката на страната, разширяване мястото на зелените технологии и намаляване на въглеродните емисии, водещи до ограничаване на климатичните промени, както и да се направи краткосрочна прогноза за развитието на този процес.

Изследователската теза е, че въпреки съществуващите трудности и голямата инертност в процеса на преход към екологична икономика, в страната се наблюдават определени стъпки, водещи към намаляване на въглеродните емисии, производство на по-чиста енергия, както и частични елементи на кръговост в процесите на производство и потребление.

## Методология

Екологичната трансформация на българската икономика в периода след 2010 година в проведеното емпирично изследване е анализирана с помощта на серия от ключови индикатори за устойчиво развитие и екологична икономика, дефинирани от Евростат. Анализирани индикатори са представени в таблица 1. Изборът на индикаторите е направен с оглед да се покажат различните аспекти от преминаването към екологична икономика, което съответства на целта на изследването. Взето е под внимание също приложението на тези индикатори във всички страни в рамките на европейската общност, както и съществуващата статистическа информация за нашата страна в периода на изследването 2010-2020 г.

Таблица 1. Индикатори за анализ на екологичната трансформация на икономиката

Символ	Индикатор	Мярка
x1	Въглеродни емисии	Индекс (%) 1990=100%
x2	Коефициент на вторично използване на материалите	(%)
x3	Коефициент на рециклиране на отпадъците общо	(%)
x4	Коефициент на рециклиране на битови отпадъци	(%)
x5	Рециклиране на био отпадъци	Кг/човек
x6	Индекс на еко-иновациите	Индекс (%) EU-27=100%

В изследването е проследена динамиката на дефинираните индикатори в периода 2010-2020 година за България и за Европейската общност (EU-27). Въз основа на емпиричните данни с помощта на графични изображения са представени сравнения на разглежданите индикатори за България и средното равнище за Европейския съюз. От страните членки е изключена Великобритания, поради настъпилата Брекзит от 2020 г. насам. За всеки от индикаторите е разработен и оценен трендови модел въз основа на данни за периода 2010-2020 г. Моделите са анализирани относно статистическите качества на получените от тях резултати. За целта е приложен F-тест на Фишер за доказване адекватността на моделите и t-тест на Стюдънт за проверка на статистическата значимост на параметрите на модела (Чипева и др., 2015). Проведена е диагностика на моделите. За проверка отсъствието на серийна корелация в остатъците е приложен тест на Брьош и Гогфри. Липсата на хетероскедастичност е доказана статистически с помощта на теста за автокорелация и условна хетероскедастичност (ARCH

тест), а за проверка на нормално разпределение на остатъците е приложен тест на Жак и Бера (Чипева и др., 2015). За потвърждаване на нулевата хипотеза в тестовете, която дава доказателство за изпълнение на съответното предположение, е приложено правилото, основано на вероятността на тестовата характеристика (Prob. на теста  $\geq 0,05$ ). Всички статистически тестове в анализа са проведени при 5% равнище на значимост.

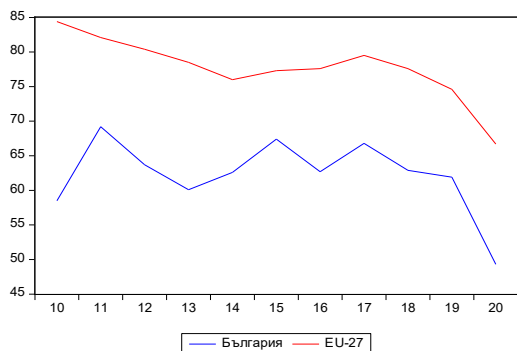
Въз основа на изведените трендови модели е направена 2-годишна прогноза за развитието на всеки от анализирани индикатори. Прогнозите се отнасят за периода 2021-2022 г., тъй като наличните данни за индикаторите към момента на изследването са до 2020 г.

Анализите в изследването са проведени с помощта на специализиран иконометричен софтуер Eviews, v.8.

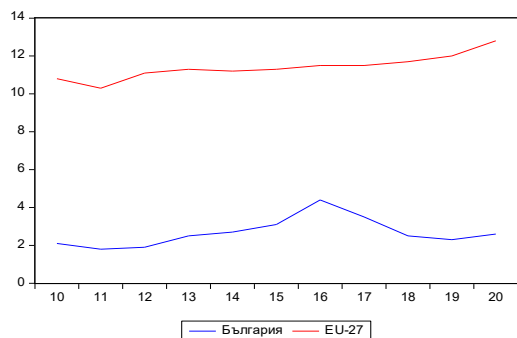
## Резултати и дискусия

Динамиката на анализирани индикатори за нашата страна в периода 2010-2020 г. и в сравнителен план по отношение на средните нива за общността (взети са 27-те страни членки, без Великобритания) е представена на фигури 1-6.

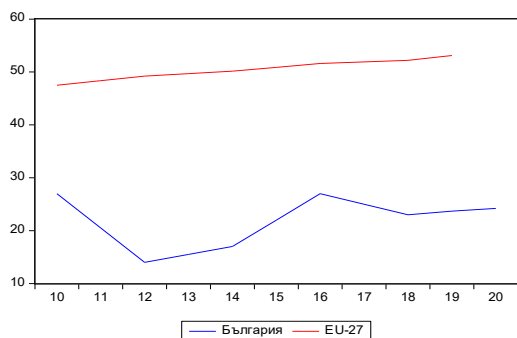
## Икономическо развитие



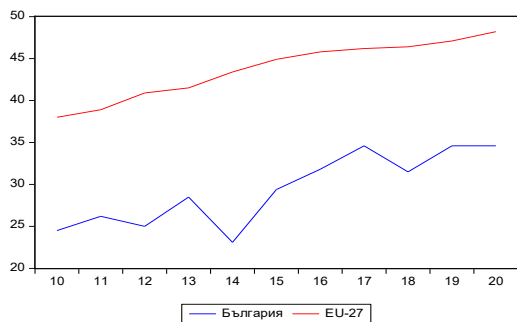
**Фигура 1.** Въглеродни емисии (%) за България и EU-27 – индекс (1990=100)



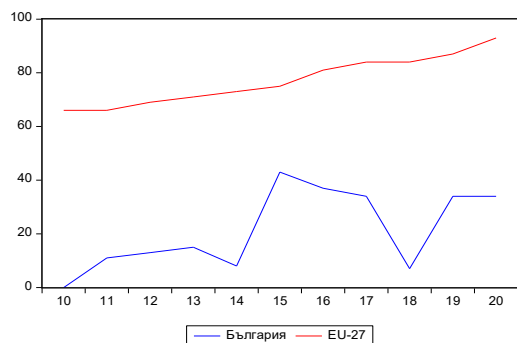
**Фигура 2.** Коефициент на вторично използване на материалите (%) за България и EU-27



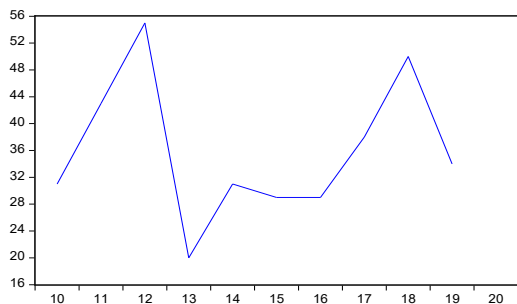
**Фигура 3.** Коефициент на рециклиране на отпадъците общо (%) за България и EU-27



**Фигура 4.** Коефициент на рециклиране на битови отпадъци (%) за България и EU-27



**Фигура 5.** Рециклиране на био отпадъци (кг/човек) за България и EU-27



**Фигура 6.** Индекс на еко-иновациите (%) за България индекс (EU-27=100%)

От представените графики става ясно, че анализираните индикатори следват в общи линии посоката на изменение на съответния индикатор за общността, като в същото време се наблюдава определена вариация в рамките на разглеждания период, особено за част от индикаторите.

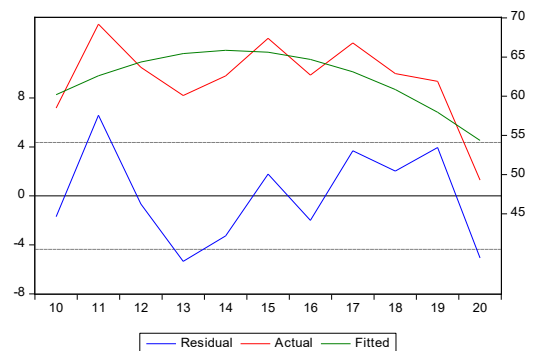
Като положителна тенденция може да се разглежда относително устойчивото намаление на въглеродните емисии след 2017 г. насам, както за България, така и за общността като цяло (фигура 1). Много нисък остава коефициентът на вторично използване на материалите в производствените процеси (фигура 2). През 2016 г. се наблюдава известно повишение на този индикатор, но в следващите години то е последвано отново от спад. Като цялостна тенденция може да се каже, че има, макар и много слабо, увеличаване на повторното използване на материали в производството, но процесът е много инертен. По-оптимистична е ситуацията с рециклиране на отпадъците, както общо, така и относно битовите отпадъци (фигура 3 и фигура 4). При коефициента за рециклиране на битовите отпадъци се наблюдава една ясно изразена положителна тенденция и, макар и бавно, сближаване със средното равнище на коефициента за общността. От друга страна, коефициентът на рециклиране на общите отпадъци все още е далеч от този за общността, въпреки че в последните години се наблюдава по-скоро положителна тенденция. Рециклирането на био отпадъци в България също бележи положителна тенденция, но в същото време се наблюдава гроста изразена вариация на индикатора (фигура 5). Индексът на еко иновации за отделните страни, вкл. и за България, е синтезиран от 16 суб-индекси и има за цел да покаже къде се намира съответната държава по отношение на вложенията в еко иновации, дейностите, свързани с тях, и получаваните резултати, както и по отношение ефективност на използване на ресурсите и социално-икономическите резултати. Индексът за всяка страна се изчислява

спрямо средното равнище за общността, което се приема за 100%. От фигура 6 става ясно, че в нашата страна има силна вариация през годините по отношение използване на иновациите в икономическата и социална сфера. Въпреки това, може да се каже, че в периода 2013-2018 г. съществува положителна тенденция в динамиката на индекса. В последните години обаче, посоката на изменение на индекса е негативна. За съжаление данните за този индикатор към момента са до 2019 г.

Оцененият трендов модел за въглеродните емисии има вида:

$$x_1 = 60.2 [3.3] + 2.7 [1.5] t - 0.33 [0.15] t^2 \quad (1)$$

Стойностите в средните скоби са стандартните грешки на параметрите в модела. Моделът е адекватен с 46,6% обяснителна способност. Сравнително ниската обяснителна способност на модела, както и на част от останалите модели, най-вероятно се дължи на силно изразената вариация. Параметрите на модела са статистически значими. На фигура 7 са представени емпиричните и оценени стойности на модела и съответните остатъци.



Фигура 7. Емпирични и оценени стойности на въглеродните емисии и остатъците на модела

## Икономическо развитие

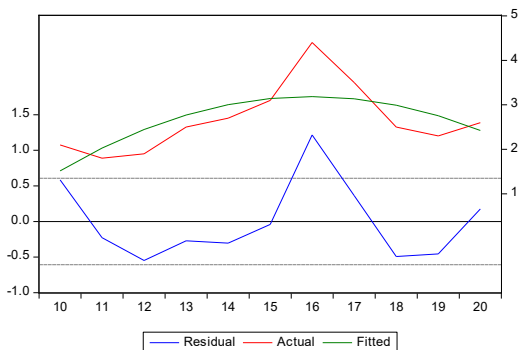
Резултатите от диагностиката на модела са представени в таблица 2. Както може да се види, налице са всички предположения относно остатъците на модела, а именно те са взаимно независими, нормално разпределение със средна нула и постоянна дисперсия. Това дава основание да бъдат приети резултатите от моделирането, както и да бъде разработена прогноза въз основа на модела. Прогнозните стойности за обема на въглеродните емисии в страната за 2021 и 2022 г. са представени в таблица 3.

Моделът (1) показва по категоричен начин тенденция към намаляване на въглеродните емисии, като средно годишното намаление е с 5,22 процентни пункта.

Моделът на коефициента за вторично използване на материалите след оценката има вида:

$$x_2 = 1,52 [0,46] + 0,56 [0,21] t - 0,05 [0,02] t^2 \quad (2)$$

Моделът е адекватен, със статистически значими параметри. Обяснителната способност на модела е 48,63%. Съответствието на модела с емпиричните стойности на индикатора в рамките на моделирания период е представено на фигура 8.



**Фигура 8.** Емпирични и оценени стойности на коефициент на вторично използване на материалите и остатъците на модела

Резултатите от диагностиката на модела показват, че предположенията по отношение на остатъците са налице и може да приемем модела за коректен, макар че неговата обяснителна способност е сравнително слаба (таблица 2). Развитието на този коефициент в началото на анализирания период е положително, като бележи върхова стойност през 2016 г., след което настъпва обратна тенденция на намаление. Въпреки че през 2020 г. се наблюдава леко повишаване на коефициента, за целия анализиран период средното годишно абсолютно изменение на коефициента е намаление с 0,04 процентни пункта. В посока на намаление са и прогнозните стойности за 2021 г. и 2022 г., които са представени в таблица 3.

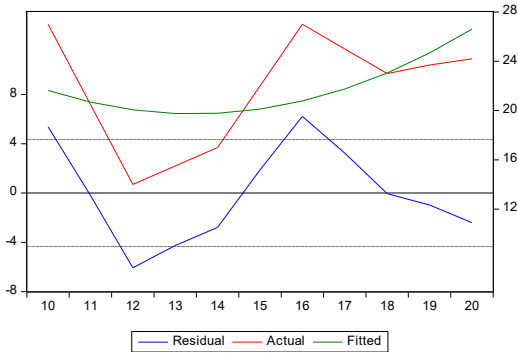
Оценените модели на коефициентите за рециклиране на общите (3) и на битовите отпадъци (4) са представени по-долу:

$$x_3 = 21,63 [3,31] - 1,1 [1,54] t + 0,16 [0,15] t^2 \quad (3)$$

и

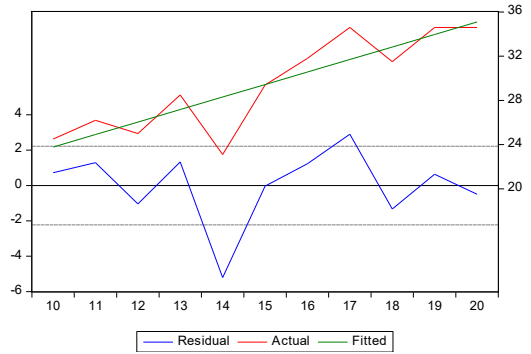
$$x_4 = 23,78 [1,25] + 1,13 [0,21] t \quad (4)$$

И двата оценени модела са адекватни, със статистически значими параметри. Обяснителната способност на модела на коефициента за рециклиране на общите отпадъци (3) е доста ниска – 24,58%. В същото време, въпреки наблюдаваните значителни отклонения на емпиричните стойности от оценените, дължащи се на голямата вариация на индикатора в течение на времето, може да се каже, че моделът показва основната тенденция в развитието на индикатора (фигура 9).



**Фигура 9.** Емпирични и оценени стойности на коефициента за рециклиране на отпадъците общо и остатъците на модела

Обяснителната способност на модела на коефициента за рециклиране на битови отпадъци (4) е сравнително висока – 76%. Степента на съвпадение на оценените от модела стойности и емпиричните данни за коефициента е представена на фигура 10.



**Фигура 10.** Емпирични и оценени стойности на коефициента за рециклиране на битови отпадъци и остатъците на модела

Диагностиката и на двата модела показва, че предположенията относно остатъците са изпълнени и резултатите от моделването са коректни (таблица 2). Средното изменение на коефициента за рециклиране на общите отпадъци, въз основа на оценения модел, в рамките на анализирания период е увеличение с 0,82 процентни пункта годишно. Изменението

**Таблица 2.** Резултати от диагностика на моделите за индикаторите

Модел на:	Тест за взаимна независимост на остатъците (Prob. F)	Тест за хомоскедастичност (Prob. F)	Тест за нормално разпределение (Prob. J-B)
Въглеродни емисии	0,777	0,169	0,613
Коефициент на вторично използване на материалите	0,295	0,499	0,358
Коефициент на рециклиране на отпадъците общо	0,116	0,372	0,868
Коефициент на рециклиране на битови отпадъци	0,828	0,750	0,133
Рециклиране на био отпадъци	0,502	0,735	0,575
Индекс на еко-иновациите			

Източник: собствени изчисления

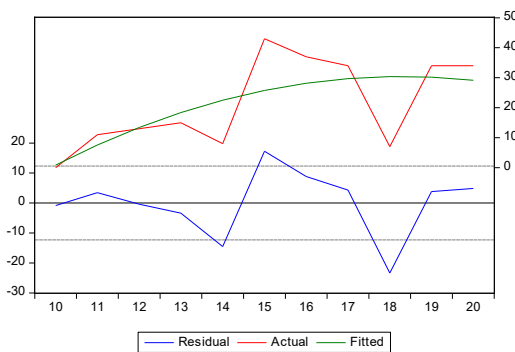
## Икономическо развитие

на коефициента за рециклиране на битови отпадъци е изпреварващо по отношение на рециклирането на общите отпадъци. Неговото средно годишно изменение съгласно оценения модел е увеличение с 1,13 процентни пункта. Прогнозните стойности на гвата коефициента за 2021 г. и 2022 г. са представени в таблица 3.

Моделът за рециклиране на био отпадъците с оценените параметри има следния вид:

$$x_5 = 0,86 [9,4] + 7,13 [4,4] t - 0,43 [0,42] t^2 \quad (5)$$

Моделът е адекватен и параметрите му са статистически значими, но обяснителната му способност е сравнително ниска – 46,12%. И при този индикатор основна причина за ниската обяснителна способност на модела е силната степен на вариация, особено силно изразена през втората половина на наблюдавания период (фигура 11). Това поражда и силно завишените стандартни грешки на параметрите на модела. Диагностичните тестове доказват, че остатъците са взаимно независими, нормално разпределени със средна нула и постоянна дисперсия (таблица 2).



**Фигура 11.** Емпирични и оценени стойности на обема рециклирани био отпадъци и остатъците на модела

Въпреки силното вариране на обема на рециклирани био отпадъци, се очертава по-скоро положителна тенденция в развитието на индикатора. В рамките на целия анализиран период средното годишно изменение на индикатора, съгласно резултатите от модела, е увеличение с 1,97 kg/човек. По-силно изразена положителна тенденция се наблюдава в началото на периода, до 2016 г., след което обемът на индикатора се задържа относително постоянен, но със значителни колебания в гвете посоки. Прогнозните стойности за 2021 г. и 2022 г., изведени въз основа на екстраполация на оценения трендови модел обаче, бележат лек спад в обема на рециклирани био отпадъци (таблица 3).

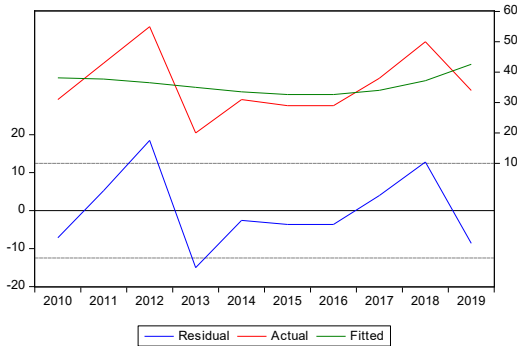
Трендовият модел на индекса на екоиновации е оценен за периода 2010-2019 г., тъй като след 2019 г. няма данни за този индикатор. Оцененият модел е следният:

$$x_6 = 38,1 [11,3] + 0,12 [11,5] t - 0,6 [3,07] t^2 + 0,07 [0,22] t^3 \quad (6)$$

Този индикатор също проявява силно изразена вариабилност в рамките на анализирания период. През 2012 г. и 2018 г. се наблюдават пикове в равнището на индекса, докато между тези години, както и след 2018 г., има значителен спад в индекса. Силно надценените стандартни грешки на параметрите на модела не позволяват да бъде доказана тяхната статистическа значимост, както и адекватност на модела. В същото време анализът на остатъците показва, че те са взаимно независими, нормално разпределени със средна нула и постоянна дисперсия (таблица 2). Въпреки установените проблеми в оценения модел,



съответствието между емпиричните и оценени стойности на индикатора показва, че той в голяма степен изразява основната тенденция в динамиката на индекса на еко-иновации в рамките на анализирания период (фигура 12).



**Фигура 12.** Емпирични и оценени стойности на индекса на еко-иновации и остатъците на модела

Опитът за екстраполиране на изведенния модел показва, че той не може да осигури надеждни прогнозни стойности за индикатора (таблица 3). Получените резултати за този модел свидетелстват, че високата вариабилност в един динамичен ред при определени условия може да попречи извеждането на трендови модел, отговарящ на очакваните качества.

## Заключение

Анализът на динамиката на част от основните процеси, свързани с екологичната трансформация на българската икономика в последните 10 години, показва недостатъчно оптимистична тенденция на тези процеси. Въпреки поредицата от заявки от страна на изпълнителната власт и различни политически формации в страната, реално приетите и прилагани политики и мерки в тази посока все още са твърде ограничени. Националната ни икономика продължава да следва все още линейния модел на развитие, макар че се наблюдават положителни промени в някои аспекти. Намаляването на въглеродните емисии, както и положителната тенденция в рециклирането на отпадъците са процеси в правилната посока, които подкрепят оптимистичните очаквания за осъществяване на екологичната трансформация.

Резултатите от проведеното изследване могат да се разглеждат като пореден репер (знак) по пътя на българската икономика към екологизиране. Основното послание, което носи този знак, е необходимостта от разработване и прилагане на по-активни и ефективни

**Таблица 3.** Прогнозни стойности и съответните стандартни грешки за анализирания индикатори

Индикатор	Прогноза ± ст.грешка	
	2021 г.	2022 г.
Въглеродни емисии	50.12 ± 6.48	45.20 ± 7.93
Коефициент на вторично използване на материалите	2.00 ± 0.9	1.48 ± 1.1
Коефициент на рециклиране на отпадъците общо	28.86 ± 6.46	31.44 ± 7.91
Коефициент на рециклиране на битови отпадъци	36.23 ± 2.65	37.36 ± 2.76
Рециклиране на био отпадъци	27.24 ± 18.29	24.47 ± 22.4
Индекс на еко-иновациите	-111.5 ± 75.62	-292.52 ± 154.14

Източник: собствени изчисления

## Икономическо развитие

еко-инновативни политики и мерки за бизнес стратегии в посока насърчаване рециклирането на отпадъци, повторната употреба на ресурси и материали както в производствените процеси, така и в битата, щадящо отношение към околната среда и други, които да ограничат климатичните промени и да направят икономиката зелена.

Изследването е реализирано с подкрепата на НИД на УНСС в рамките на научно-изследователски проект НИ 8-2021 „Макроикономически и социални измерения на екологичната трансформация на икономиката в контекста на Европейския зелен пакт“.

### Цитирани източници:

Чипева, С., В. Бошнаков, 2015. Въведение в иконометрията. София, Издателски комплекс – УНСС.

(Chipeva, S., V. Boshnakov, 2015. Vavedenie v ikonometriyata. Sofia, Izdatelski kompleks – UNSS)

European Commission, 2008. *Sustainable Consumption and Production and Sustainable*

*Industrial Policy Action Plan (SEC(2008) 2110) (SEC(2008) 2111), COM(2008) 397 final, Brussels.*

European Union, 2018. Sustainable development in the European Union, Monitoring Report on progress towards the SDGS in an EU context, 2018 edition, <https://ec.europa.eu/eurostat/about/policies/copyright>

EuroStat: <https://ec.europa.eu/eurostat/data-browser>

Ivanova, V., 2013. Opportunities for the Green Economy in Bulgaria. *Economic Alternatives*, Issue 4, 2013, pp. 35-45.

Ivanova, V., I. Slavova, 2018. Ecological Transformation in Bulgaria – New Challenges to the Businesses and the Government. *European Journal of Economics and Business Studies*, ISSN 2411-4073 (online), May-August 2018 Volume 4, Issue 2, p. 22-34.

Ivanova, V., S. Chipeva, 2019. Transition to a circular economy model in the European union – state and outlook. *International E-Journal of Advances in Social Sciences (IJA-SOS)*, v. 5, Issue 14, ISSN: 2411-183X, Prefix DOI No: 10.18769, p. 694-701.