

**Л.В. Сергієнко-Бердюкова, аспір.**  
*Житомирський державний технологічний університет*

## **ПЕРЕДУМОВИ ФОРМУВАННЯ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ**

*(Представлено д.е.н., проф. Олійник О.В.)*

*Розглянуто економіко-екологічні проблеми та обґрунтовано недовіру сучасного типу виробництва. Відповідно, визначено проблемні питання, що обумовлюють кризове економіко-екологічне становище як в глобальному масштабі, так і на рівні окремої країни, зокрема України. Встановлено, що тип виробництва, який існує в сучасному суспільстві, враховуючи його нераціональність з точки зору економіки та екології, впливає також на загострення глобальних екологічних проблем, зокрема таких, як зміна клімату. Охарактеризовано лінійний тип виробництва з точки зору його наслідків, на основі чого сформовано передумови переходу до циркулярної економіки, до яких належить проблема ресурсів, проблема забруднення навколишнього середовища та проблема неефективності лінійного типу виробництва. В процесі дослідження встановлено недовіру вітчизняної системи поводження з відходами на підставі здійсненого аналізу даних щодо обсягів утворення відходів, їх утилізації, спалення, видалення та обсягів накопичення за останні двадцять чотири роки. Також оцінено обсяги забруднення навколишнього середовища та викидів парникових газів в атмосферу за останні роки. Зважаючи на критичні дані, отримані в результаті аналізу, встановлено необхідність переходу до альтернативної моделі – циркулярної економіки, що здатна забезпечити стійкий розвиток без негативного тиску на навколишнє середовище.*

**Ключові слова:** *економіко-екологічні проблеми; відходи; циркулярна економіка; лінійний тип виробництва.*

**Постановка проблеми.** Сучасний стан суспільного розвитку знаходиться в кризовому як економічному, так і екологічному становищі. Це пояснюється швидкими темпами використання ресурсів, що перевищують темпи їх відновлення, використанням застарілих та неекономних технологій виробництва, які призводять до ут <sup>Ут</sup> <sub>еф</sub> © Л.В. Сергієнко-Бердюкова, 2015 <sup>еф</sup> <sub>еф</sub> навколишнього середовища. Так, зокрема, традиційні процеси виробництва, що широко застосовуються на українських підприємствах та в результаті діяльності яких

утворюються різноманітні відходи, передбачають подальшу очистку газів, що утворюються, та стічних вод, а також утилізацію відходів. Такий процес є неефективним як з точки зору економіки, так і з точки зору екології, зважаючи на значну вартість очисних споруд та витрат на їх обслуговування й експлуатацію. Це обумовлює необхідність пошуку нових підходів до організації промислових виробництв. Варто зазначити, що не лише Україна зіткнулася з проблемами економіко-екологічного характеру, все світове товариство здійснює пошуки шляхів вирішення даних питань. Однак вже сьогодні в країнах західної Європи та США використовується практика багаторазового, циклічного та економного використання матеріальних ресурсів. Так, наприклад, в Україні з 1000 куб. м деревини виготовляється близько 27,3 т паперу, натомість у США з такої самої кількості лісових ресурсів отримується близько 137 т паперу, що свідчить про нераціональне та неефективне використання природних ресурсів у вітчизняній економіці. Варто також наголосити, що, за розрахунками фахівців, забруднення навколишнього природного середовища завдає значний економічний збиток національним економікам майже всіх країн світу. Наприклад, навіть за приблизними розрахунками, «щорічні збитки від деградації природи оцінюються в розвинених країнах – 0,4–2 % ВВП, в країнах Східної Європи – 3–5 %, у країнах СНД – 6–15 %, зокрема в Україні – 10–15 % ВВП» [5].

Зважаючи на це, повторне використання матеріальних ресурсів, що є основою циркулярної економіки, надзвичайно важливе, а пошук альтернативних економіко-екологічних концепцій є першочерговим завданням, що постає як в глобальному масштабі, так і з точки зору окремої країни.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Передумови основних положень циркулярної економіки було висвітлено ще більш ніж півстоліття тому. Зокрема, у 1962 році, у США, біолог Рейчел Карсон (Rachel Carson) видав книгу «Мовчазна весна» («Silent Spring») [9], де автор звертає увагу на використання пестицидів у сільському господарстві та зазначає: «Я не стверджую, що не можна використовувати хімічні інсектициди. Я стверджую, що ми передали отруйні і біологічно активні хімікати в руки людей, які здебільшого нічого не знають про їх потенційну небезпеку. Ми піддали значну кількість людей контакту з цими отрутами, не повідомивши їх про це і не запитавши їх згоди» [9]. Праця «Мовчазна весна» («Silent Spring») піддалася критиці не лише після її виходу, а і до публікації книги її автору погрожували судовими позовами, а також висували

припущення, що Рейчел Карсон має за мету знищити сільське господарство і промисловість США, охарактеризувавши зазначену працю як антиамериканську книгу. Адаже на той час головним показником розвитку промисловості був прогрес і неважливо якою ціною він був досягнутий, а екологію взагалі не розглядали як науку. Однак, незважаючи на масштаби тогочасної критики, публікацію книги Рейчел Карсон «Мовчазна весна» («*Silent Spring*») вважають початком війни за збереження навколишнього середовища.

Натомість у 1966 році Кеннет Боулдінг (Kenneth Boulding) в праці «Економіка майбутнього космічного корабля Земля» («*The economics of the coming spaceship Earth*») [8] вперше порушує проблеми взаємодії економіки та екології, зазначаючи, що людське суспільство не ясно усвідомлює дані проблеми адже «навіщо турбуватися про це все...можна їсти, пити, витратити і забруднювати навколишнє середовище, при цьому бути всім задоволеним, і нехай нащадки турбуються про Землю». Роботу Кеннета Боулдінга [8] можна вважати основоположною для розуміння екологічних проблем економістами. В есе «Економіка майбутнього космічного корабля Земля» («*The economics of the coming spaceship Earth*») [8] автор зазначає, що «Основна проблема в тому, що людство збільшило масштаби своєї діяльності до рівня, коли забруднення навколишнього середовища і видобуток ресурсів більше не може бути малозначним. Ми не можемо переїхати в інше місце, щоб уникнути наших відходів або знайти нові ресурси. Це має певні наслідки, підприємства, засновані на збільшенні норм споживання, використовуючи технології, що спалюють викопне паливо і знищують руди, не піклуючись про переробку або повторне використання, є недовговічними і марнотратними». Таким чином, Кеннет Боулдінг (Kenneth Boulding) вперше порушує питання повторного використання товарів та вводить два унікальні терміни «Ковбой економіка» («*Cowboy economy*») та «Економіка космічного корабля Земля» («*Economy spaceship*»). Економіку майбутнього автор розглядає як екологічну систему, подібну космічному кораблю, що має обмеження щодо відновлення ресурсів і викиду відходів, натомість тогочасну економічну систему характеризує як «Ковбой економіку», що функціонує в умовах необмежених ресурсів, збільшуючи обсяги виробництва та споживання. Головною відмінністю цих двох типів, як зазначає Кеннет Боулдінг, є те, що основною метою майбутньої економічної системи буде вирішення завдань мінімізації, а не максимізації виробництва і споживання, як було на той час. Економіка майбутнього буде вирішувати завдання збереження основних запасів

ресурсів та пошуку технологічних інновацій, що дадуть можливість знизити обсяги виробництва і споживання. При цьому Кеннет Боулдінг бачив вирішення даних проблем шляхом виробництва товарів з більшим терміном використання та можливою повторною переробкою. Наголошуючи на необхідності досягнення «стабільного кругового потоку матеріалів» [7], Кеннет Боулдінг, по суті, формує нову теорію, що, на сьогодні, має назву циркулярна економіка.

У свою чергу, питання бухгалтерського обліку відходів порушувалися в працях вітчизняних та зарубіжних вчених, серед яких: І.В. Замула, Д.А. Авершин, І.А. Басманова, П.С. Безруких, О.І. Бондар, Л.М. Боровик, Д.О. Грицишен, З.В. Гуцайлюк, В.О. Гавриленко, Т.М. Сторожук, О.Г. Кавершин, В.Ф. Палій, Н.Л. Пирогова, А.Д. Трусова, Д.В. Яровенко та ін. Натомість питання циркулярної економіки стали об'єктом досліджень таких зарубіжних вчених: Ма Кая (Ma Kai), Уоррен Мабі (Warren Mabee), Чень Деміна (Chen Demin), Дж.Метьюса (John Matthews), Пань Юе (Pan Yue), З.Юань (Z. Yuan), Дж.Бі (J. Bi), Ю.Морігуйчі (Y. Moriguichi) та ін.

**Викладення основного матеріалу.** На сьогодні розвинуті країни і частково країни, що розвиваються, змушені, зважаючи на існування проблем економіко-екологічного характеру, діяти у напрямку забезпечення їх мінімізації. Однак, незважаючи на суттєві поліпшення, найважливіші моделі виробництва та споживання зокрема й економіки в цілому, залишаються нестійкими з позицій економіко-екологічної безпеки. Зокрема, ефективність використання ресурсів є критично важливим вектором та вимагає кардинального переосмислення значення ресурсів в економіці. Альтернативною моделлю економіки, що забезпечує зазначені вимоги є циркулярна економіка, яка використовується в деяких розвинутих країнах Європи та США, а також її положення широко використовуються в Азії. Концептуальні корені моделі циркулярної економіки лежать в промисловій екології та передбачають форму матеріального симбіозу принципово різних за своєю діяльністю компаній і виробничих процесів.

Чен Демін (Chen Demin) [10] дає таке визначення: «циркулярна економіка є свого роду шаблоном економічної експлуатації, відповідно до якого матеріальні ресурси можуть бути використані по колу, тобто включені повторно у виробництво. Метою циркулярної економіки є забезпечення нескінченного використання матеріальних ресурсів».

Таким чином, модель циркулярної економіки трансформує традиційну модель, що характеризується як односторонній лінійний процес. У свою чергу, циркулярна економіка є економічною моделлю

зростання, що забезпечує сталий розвиток та використовує ресурси по колу. Зважаючи на це, концепція циркулярної економіки забезпечує досягнення взаємозалежності між мінімізацією відходів, що призводять до забруднення навколишнього середовища, з однієї сторони, та максимізації використання ресурсів – з іншої, тим самим циркулярна економіка несе не лише позитивне економічне та екологічне значення, а і має соціальний ефект.

Причини переходу до моделі циркулярної економіки є очевидними, а проблеми обмеженості ресурсів і забруднення навколишнього середовища не є новими. Зокрема, починаючи з 1930-х років, багато промислово розвинених країн почали усвідомлювати серйозне значення наслідків забруднення та виснаження ресурсів, що були обумовлені високими темпами економічного зростання. В свою чергу, першим поштовхом до актуалізації проблеми деградації навколишнього середовища можна вважати період, що отримав назву «Брудні тридцяті» (Dirty Thirties or Dust Bowl), коли у 1931–1939 роках пилові буревії завдали серйозної екологічної та сільськогосподарської шкоди американським і канадським землям, що стало яскравим прикладом деградації навколишнього середовища. Однак, незважаючи на масштаби даної екологічної катастрофи, ні тогочасні методи експлуатації природних ресурсів, ні економічну модель розвитку не було серйозно поставлено під сумнів. Проте система виробництва, що існує в сучасному суспільстві і досі характеризується значними обсягами споживання ресурсів, і є лінійним, або як зустрічається в літературі, хижим типом виробництва.

Основні передумови переходу до циркулярної економіки наведено на рисунку 1.

Таким чином, до основних передумов переходу до циркулярної економіки вважаємо за доцільне зарахувати три проблеми, а саме: проблему лінійного типу виробництва, проблему ресурсів та проблему забруднення навколишнього середовища.

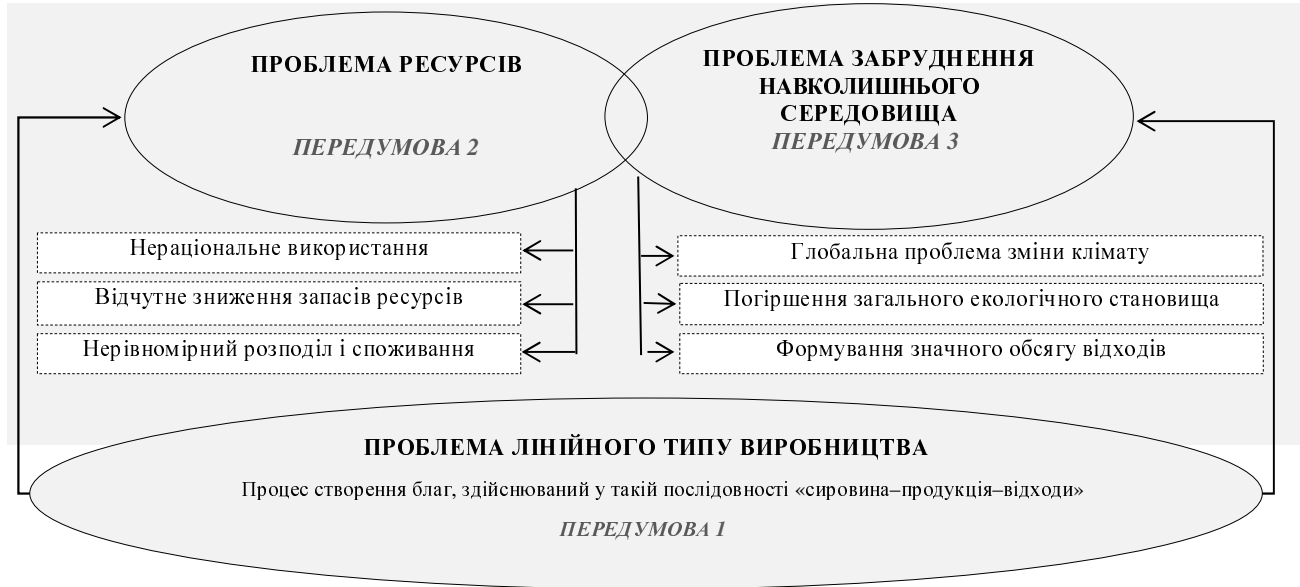


Рис. 1. Основні передумови переходу до циркулярної економіки

З огляду на зазначене вище, охарактеризувати даний тип виробництва з точки зору його наслідків можна такими ознаками (табл. 1).

Таблиця 1

*Характеристика лінійного типу виробництва  
з точки зору його наслідків*

Ознака наслідків	Характеристика наслідків
Значний дисбаланс витрат матеріалів серед різних країн	Зокрема, за даними звіту Комісії зі сталого розвитку [16], «промислово розвинені країни з 15 % світового населення споживають 56 % нафти, 60 % природного газу та 50 % інших важливих ресурсів від загального обсягу глобального споживання»
Стрімке зниження запасів природних ресурсів	Вважається, що основних ресурсів, наприклад вугілля, нафти, алюмінію, міді, свинцю тощо вистачить, за оцінками експертів, не більше ніж на 100 років. Натомість зменшується, в глобальному масштабі, площа лісів на душу населення, зникають пасовища, скорочуються водно-болотні площі тощо
Погіршення екологічного стану	Деякі види забруднення, наприклад, повітря, води, руйнування озонового шару, кислотні дощі, стихійні лиха, посухи, повені тощо є наслідком індустріалізації
Міжнародні непорозуміння	Міжнародні конфлікти обумовлені проблемами спустошення навколишнього середовища та нерівномірного використання ресурсів іноді, на думку Пань Юе (Pan Yue) [18], «стають останньою краплею, щоб сформувати локальні війни»

Зокрема, проблема лінійного типу виробництва полягає в його низькій ефективності, що обумовлюється неефективним використанням матеріальних ресурсів та формуванням значного обсягу відходів. Важливим є те, що даний тип виробництва є залежним від первинних природних ресурсів, які, в свою чергу, перетворюються

у відходи. Тобто, лінійний тип виробництва, який існує у сучасному суспільстві, можна зобразити таким чином: сировина–продукція–відходи. Однак така система провокує інші проблеми. По-перше, обумовлює проблему ресурсів, що полягає у їх нераціональному використанні, що, в свою чергу, призводить до їх відчутного зниження. По-друге, неефективність лінійного типу виробництва обумовлює проблему забруднення навколишнього середовища, адже наслідком такої системи є формування значної кількості відходів, які, в свою чергу, створюють проблеми накопичення забруднюючих речовин у навколишньому середовищі, погіршення загального екологічного становища та використання значних площ земель під полігони та для захоронення відходів.

Зважаючи на неефективність існуючої системи виробництва та споживання, людське суспільство має усвідомити необхідність зміни моделі економічного зростання, а також пошуку альтернативних моделей розвитку. Адже, як зазначають З.Юань (Z.Yuan), Дж.Бі (J.Bi), Ю.Морігуйчі (Y.Moriguichi) [17], «все частіше визнається, що традиційна лінійна модель економічного розвитку є нестійкою». Таким чином, основні проблеми, пов'язані з ресурсами і забрудненням навколишнього середовища, створюють передумови для переходу до альтернативних моделей розвитку економічних систем, а саме до циркулярної економіки, що, за словами дослідників [17], «є найбільш ймовірним шляхом для досягнення поліпшення продуктивності ресурсів та екологічної ефективності».

Варто також зазначити, що сьогодення ситуація щодо обсягів відходів в Україні є критичною, адже близько 1,25 % території країни зайнято сміттєзвалищами. За даними [3], на вітчизняних сміттєзвалищах сконцентровано близько 35 млрд т твердих відходів, а кожного року, як зазначає В.Михайленко [3], «в країні створюється 12 тисяч несанкціонованих сміттєсховищ, оскільки полігонів для сміття просто не вистачає», адже обсяги їх утворення показують позитивну динаміку (рис. 2).



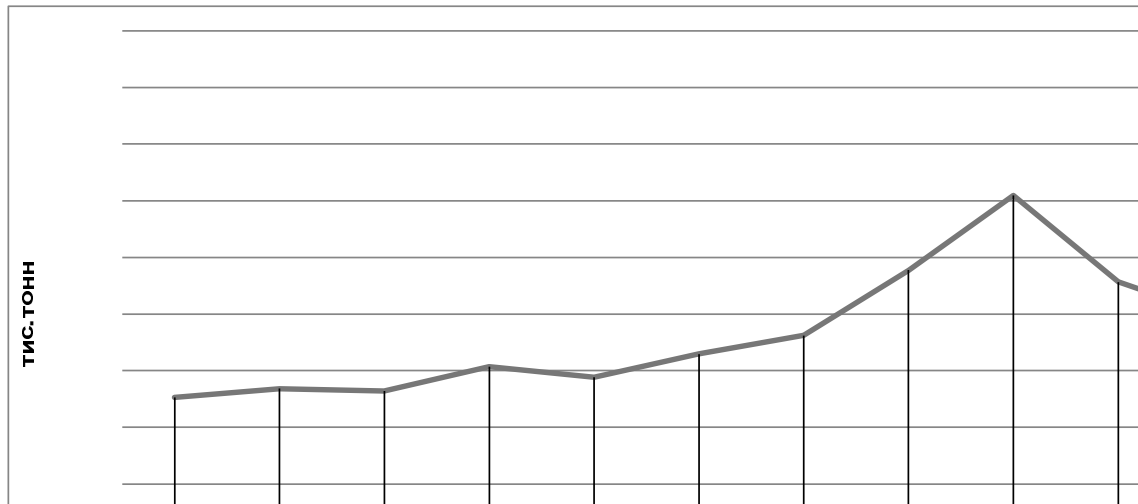


Рис. 2. Динаміка обсягів утворення відходів в Україні (побудовано за даними [2])

Отже, обсяги утворення відходів суттєво збільшилися у 2013 році, порівняно з 1995 роком, а саме на 271 718 тис. т, або на 154,04 %. Найбільшу кількість відходів за період 1995–2013 років було утворено у 2012 році – 450727 тис. т, однак даний показник більший за аналогічний 2013 року лише на 2609 тис. т, або на 0,58 %. Очевидно, що найменшу кількість відходів було утворено у 1995 році, а саме – 176400 тис. т, тобто динаміка обсягів утворення має тенденцію до збільшення, що обумовлює проблему накопичення відходів, використання значних площ для їх захоронення та пошуку інструментів щодо ефективного поводження з відходами. За даними [3], «у населених пунктах країни щороку накопичується близько 35 млн. куб. метрів твердих побутових відходів, що захоронюються на 770 полігонах загальною площею майже 3 тис. гектарів та частково утилізуються на сміттєспалювальних заводах». Така сама ситуація і за межами України, «більшу частину твердих побутових відходів продовжують вивозити на звалища (полігони). У країнах СНГ таким чином відбувається захоронення близько 99 % відходів, у США – 61 %, Європі – 30–65 %, Японії – 21 %» [4]. Зважаючи на дані Державного комітету статистики, можна стверджувати, що до основних показників поводження з відходами належать показники їх утворення, утилізації, спалення та видалення в спеціально відведених місцях. Відповідно до даних Державного комітету статистики, майже весь обсяг відходів, утворених за період 2010–2014 років, накопичується, незначна їх частина утилізується, видаляється та спалюється, динаміку зазначених показників поводження з відходами в Україні наведено в таблиці 2.

Динаміка основних показників поводження з відходами (побудовано за даними [2]) (тис. т)

Показник	Дані за роками				
	2010	2011	2012	2013	2014
Утворено	419191,7	447641,2	450726,8	448117,6	354803,0
Відхилення відповідно до попереднього року					
абсолютне, тис. т	-	28449,5	3085,6	-2609,2	-93314,6
відносне, %	-	6,79	0,69	-0,58	-20,82
Утилізовано	145710,7	153687,4	143453,5	147177,9	109119,0
Відхилення відповідно до попереднього року					
абсолютне, тис. т	-	7976,7	-10233,9	3724,4	-38058,9
відносне, %	-	5,47	0,69	2,6	-25,86
Спалено	1058,6	1054,5	1215,9	918,7	944,6
Відхилення відповідно до попереднього року					
абсолютне, тис. т	-	-4,1	161,4	-297,2	25,9
відносне, %	-	-0,39	15,31	-24,44	2,83
Видалено	336952,2	277106,8	289627,4	288121,1	203765,4
Відхилення відповідно до попереднього року					
абсолютне, тис. т	-	-59845,4	12520,6	-1506,3	-84355,7
відносне, %	-	-17,76	4,52	-0,52	-29,28
Загальний обсяг відходів, накопичених протягом експлуатації, у місцях видалення відходів	13267455,0	14422372,1	14910104,7	15167368,9	12115241,5
Відхилення відповідно до попереднього року					
абсолютне, тис. т	-	1154917,1	487732,6	257264,2	-3052127,4
відносне, %	-	8,7	3,38	1,73	-20,12

Примітка: у 2014 році наведено дані без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополя та частини території проведення антитерористичної операції

Отже, як видно з даних таблиці 2, у 2011 році обсяг утворених відходів збільшився на 28449,5 тис. т, або на 6,79 %, порівняно з 2010 роком. У свою чергу, спостерігається збільшення даного показника у 2012 році, порівняно з 2011 роком, на 3085,6 тис. т, що становив у 2012 році 450736,8 тис. т. Однак, починаючи з 2013 року та відповідно до даних Державного комітету статистики, спостерігається зниження обсягів утворених відходів. Так у 2013 році, порівняно з 2012 роком, обсяг утворених відходів зменшився на 0,58 % та становив 448117,6 тис. т. Аналогічний показник у 2014 році досяг свого мінімуму за період 2010–2014 років та становив 354803 тис. т. Таке зниження показника утворення відходів, а саме на 20,82 %, або на 93314,6 тис. т. у 2014 році, порівняно з 2013 роком, може бути викликане скороченням обсягів діяльності вітчизняних підприємств та економічною кризою, що торкнулася всіх сфер діяльності. Важливим є також те, що до даного показника не враховуються дані тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополя та частини зони проведення антитерористичної операції. Тому говорити про позитивну тенденцію зниження показника утворення відходів є недоцільним. У свою чергу, обсяг утилізованих відходів у 2011 році, порівняно з 2010 роком, збільшився на 5,47 %, або на 7976,7 тис. т та становив 153687,4 тис. т. Однак, починаючи з 2012 року, хоча і спостерігається позитивне значення даного показника, але незначне, а саме у 2012 році, порівняно з попереднім, показник обсягу утилізованих відходів збільшився на 0,69 %, у 2013 році, порівняно з попереднім, на 2,6 %. Натомість у 2014 році, порівняно з 2013 роком, обсяг утилізованих відходів суттєво зменшився, а саме: на 20,82 %, або на 93314,6 тис. т та становив у 2014 році 109119,0 тис. т. Варто зазначити, що тенденція зниження даного показника має негативний характер, адже якщо брати до уваги питому вагу утилізованих відходів у структурі утворених відходів за аналогічний період, то матимемо такі дані. У 2013 році питома вага утилізованих відходів у структурі утворених відходів становить 32,84 %, в свою чергу, даний показник у 2014 році відповідає значенню 30,75 %. Зазначені дані дають підстави стверджувати, що, незважаючи на те, що показник обсягу утилізованих відходів не враховує дані тимчасово окупованої території та території зони проведення АТО, обсяг утилізованих відходів знизився на 2,09 %, що свідчить про негативну тенденцію у сфері поводження з відходами.

Щодо показника видалення відходів, то варто зазначити, що даний показник мав тенденцію до збільшення лише у 2012 році, порівняно з 2011 роком, коли обсяг видалених відходів збільшився на 4,52 %, або на

12520,6 тис. т. Натомість найсуттєвіше зниження даного показника спостерігається у 2014 році, коли обсяг видалених відходів зменшився на 29,28 % та досяг рівня 203765,4 тис. т проти 288121,1 тис. т у 2013 році. Показник видалених відходів у 2014 році є найнижчим за період 2010–2014 років, а найбільший обсяг видалених відходів було зафіксовано у 2010 році, що становить 336952,2 тис. т. Незважаючи на те, що динаміка наведених вище даних має негативну тенденцію, така сама ситуація складається і з показником загального обсягу накопичених відходів. Так, зокрема, обсяг накопичених відходів, починаючи з 2010 року і до 2013 року, зріс на 14,32 % та становив у 2013 році 15167368,9 тис. т проти 13267455,0 тис. т у 2010 році. Натомість у 2014 році даний показник зменшився на 20,12 %, порівняно з попереднім 2013 роком, та становив 12115241,5 тис. т, однак варто зауважити, що показник не враховує дані тимчасово окупованої території та території зони проведення АТО, що унеможливає його достовірне порівняння.

Спалення відходів є однією зі складових операцій поводження з ними. Так, відповідно до даних, наведених у таблиці 2, найбільший обсяг спалених відходів зафіксовано у 2012 році, а саме на рівні 1215,9 тис. т, що на 15,31 % більше за аналогічний показник за 2011 рік. У свою чергу, у 2014 році було спалено 944,6 тис. т відходів, що на 2,83 % більше, ніж у 2013 році. Найнижчий показник обсягу спалених відходів за період 2010–2014 років спостерігається у 2013 році – на рівні 918,7 тис. т. Варто зазначити, що обсяги спалених відходів в Україні в структурі основних показників поводження з відходами є найнижчими. Це обумовлено тим, що в Україні функціонує лише два сміттєспалювальні заводи. З одного боку, це може здаватися суттєвим недоліком, адже відходи утворюються в значних обсягах, незначна їх частина спалюється та утилізується, а інша – захоронюється на полігонах, що, в свою чергу, провокує небезпеку як для навколишнього середовища, так і для здоров'я людей. Адже у таких спосіб відходи є причиною розмноження різного роду хвороботворних мікроорганізмів та переносників різних захворювань. Також відходи розкладаючись утворюють неприємний запах, а найголовніше і найнебезпечніше – отруйний інфільтрат. Однак спалювання відходів також провокує проблеми, можливо навіть більші ніж захоронення, адже при спалюванні утворюється значний обсяг вуглекислого газу (CO<sub>2</sub>), а також токсичного попелу та агресивних хімічних сполук, що мають негативний вплив. Обсяги викидів діоксиду вуглецю (CO<sub>2</sub>) в Україні за період 2004–2014 років наведено на рисунку 3.

Таким чином, обсяги викидів вуглекислого газу за період 2004–2014 років збільшився, якщо порівнювати з 2004 роком, коли показник викидів (CO<sub>2</sub>) становив 126,9 тис. т, а у 2014 році – 180,9 тис. т, що на 42,55 % більше. Варто також зазначити, що найвище значення даний показник досягнув у 2011–2013 роках, а саме – 236 тис. т, 232 тис. т та 230,7 тис. т відповідно. Показник 2014 року також високий, враховуючи той факт, що дані наведені без урахування тимчасово окупованої території АР Крим та території зони проведення антитерористичної операції.

Також наслідком спалювання відходів є шлаки, тобто незгорілі частини відходів, об'єм яких складає 1/3 від об'єму відходів, що піддалися згорянню. Таким чином, шлаки необхідно захоронити, тобто виникає проблема використання площ під полігони. Звичайно, таких площ потрібно буде приблизно в три рази менше при спалюванні відходів, ніж при їх захороненні, однак така операція поводження з відходами очевидно є неефективною. Адже при спалюванні відходів виділяються також продукти неповного згоряння (дим, попіл, оксид азоту (NO<sub>2</sub>), діоксид сірки (SO<sub>2</sub>) тощо). Динаміку викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря за період 1990–2014 років наведено на рисунку 4.

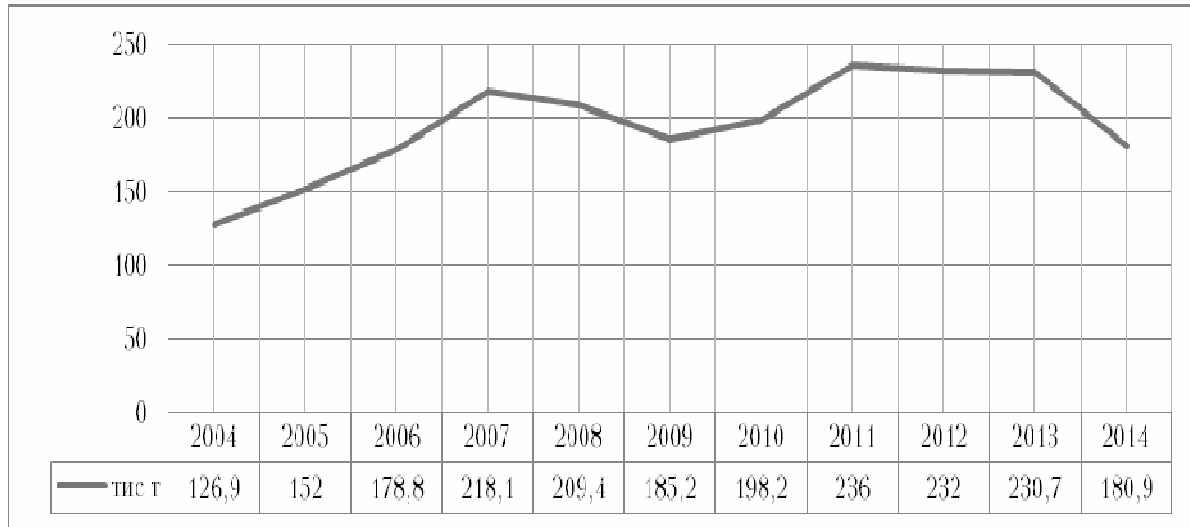


Рис. 3. Обсяги викидів діоксиду вуглецю (CO<sub>2</sub>) в Україні за період 2004–2014 років (побудовано за даними [2])

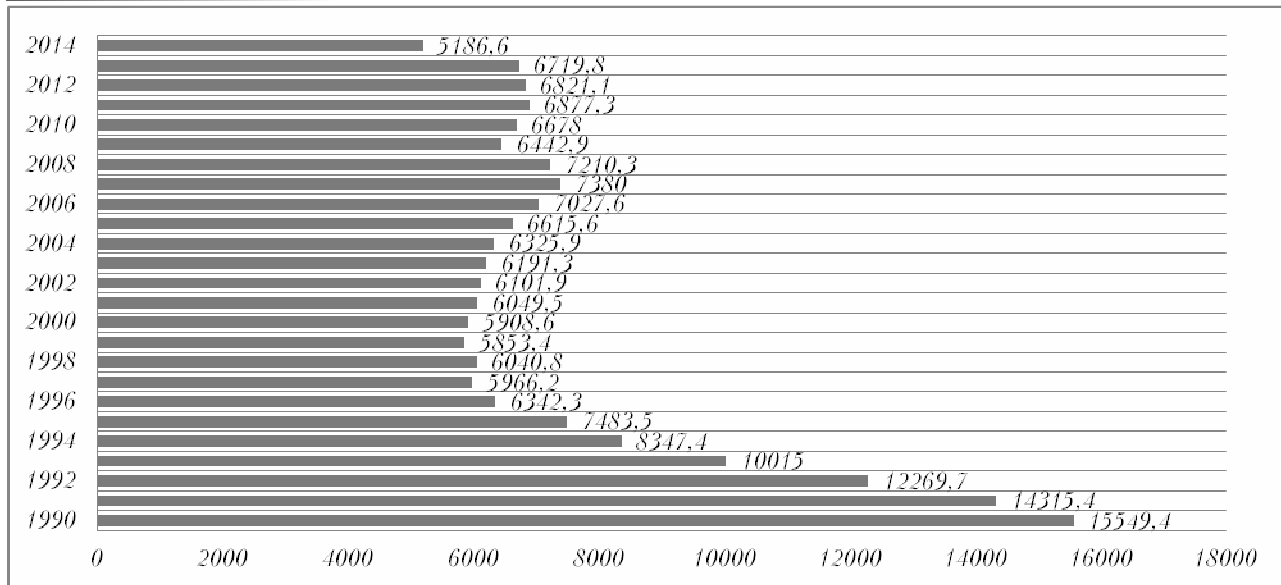


Рис. 4. Обсяги викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря за період 1990–2014 років (тис. т) (побудовано за даними [2])



У цілому, дані, наведені на рисунку 4, дають підстави стверджувати про скорочення обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря за період 1990–2014 років. Так у 2014 році даний показник становив 5186,6 тис. т проти аналогічного показника у 1990 році – 15549,4 тис. т, що свідчить про зниження викидів за аналізований період майже в трикратному розмірі, однак існуючий обсяг викидів все ж негативно впливає на навколишнє середовище.

В свою чергу, такий продукт неповного згоряння, як попіл потребує ізоляції від навколишнього середовища, адже являє собою речовину більш токсичну за шлаки. На сьогодні в Україні попіл, що є результатом діяльності сміттєспалюваних заводів, вивозять на відкриті полігони, де захоронюються інші відходи, однак це несе велику небезпеку, адже такі речовини мають бути ізольовані в спеціальні закриті споруди типу могильників. На будівництво таких споруд необхідні інвестиції. Натомість в Україні діє, за даними [1], «15 сортувальних ліній, крім них, 60 – нелегальних, водночас немає жодного сміттєпереробного заводу».

Зважаючи на наведені недоліки щодо спалювання відходів, можна стверджувати про неефективність системи поводження з відходами в Україні, адже лише незначна частина відходів утилізується, натомість більша – захоронюється, що також є нераціональним та негативно впливає на навколишнє середовище.

З точки зору глобальних екологічних проблем, на сьогодні людство зіткнулося з проблемою зміни клімату. Однак стверджувати, що ця проблема далека від нашої країни є недоцільним, адже Україна серед перших двадцяти країн світу, що утворюють найбільший обсяг парникових газів. Неправильне поводження з відходами, як було зазначено вище, очевидно є наслідком таких перетворень, однак варто зазначити, що деякою мірою ці проблеми пов'язані також з лінійним типом виробництва, за якого, як зазначає Уоррен Мабі (Warren Mabee) [13], «відходи не мають зворотного шляху до екосистеми та загрожують процвітанню екологічних проблем по всьому світу. Загроза зміни клімату, а також вплив, який вона матиме, є досить серйозною проблемою, що обумовлює пошук нових альтернатив нашої індустріальної економіки». Парникові гази, що утворюються внаслідок господарської діяльності (промисловості, транспорту, сільського господарства, спалювання відходів тощо) названі однією з причин зміни клімату. Зокрема, 15 березня 1999 року Україна підписала Кіотський протокол, відповідно до якого викиди парникових газів у нашій країні можна було збільшити до рівня 1990-х років Причиною

таких м'яких умов для України очевидно була економічна криза 1990-х років, коли викиди парникових газів України були нижчими, ніж аналогічні показники інших країн. Так за 1990 рік даний показник становить 760,8 тис. т, а у 2014 році досягнув рівня 1100,4 тис. т, що на 44,64 % більше, при чому у показник 2014 року не враховуються дані тимчасово окупованої території та території зони проведення антитерористичної операції. В свою чергу, у 2013 році показник викидів оксидів азоту становив 1413,3 тис. т, що на 85,76 % більше від аналогічного показника за 1990 рік. Однак за період 1990–2014 років максимальне значення обсягів викидів оксидів азоту зафіксовано у 1991 та 1992 роках, що становить 2537,9 та 2376,2 тис. т відповідно.

Обсяги викидів діоксиду сірки (SO<sub>2</sub>) за період 1990–2014 років вдалося зменшити, а саме від рівня 2782,3 тис. т у 1990 році до рівня 1100,4 тис. т у 2014 році. Проте до даного показника не враховується частина території країни, тому доцільним є порівняння показника викидів діоксиду сірки 1990 року з 2013 роком. Зокрема, у 2013 році обсяг викидів діоксиду сірки становив 1413,3 тис. т, а у 1990 році – 2782,3 тис. т, що на 50,8 % менше. Однак варто зазначити, що дані 2013 та 2014 років не є найнижчими за аналізований період, найменший обсяг викидів діоксиду сірки було зафіксовано у 2000, 2001 та 2004 роках – 992,1 тис. т, 984,8 тис. т та 992,1 тис. т відповідно.

У свою чергу, рішенням Кліматичного саміту в Парижі (грудень 2015), присвяченого глобальній проблемі зміни клімату, було означено: «уряд має будувати свою енергетичну стратегію з баченням необхідності повної відмови від викопного палива та переходу на 100 % відновлюваної енергетики до 2050 року. Україна має також розробити та прийняти стратегії зі скорочення викидів та адаптації» [5]. Зважаючи на це, означені обсяги викидів є актуальними та обумовлюють пошук інструментів, що забезпечили б вирішення окреслених питань. Відмова від існуючого лінійного типу виробництва та впровадження положень циркулярної економіки є альтернативою забезпечення сталого розвитку.

Проблема забруднення навколишнього середовища та проблема ресурсів пов'язані між собою. Адже, як зазначає Ма Кай (Ma Kai) [11], «накопичення забруднюючих речовин тісно пов'язане з обсягами використання ресурсів, а також зі зростанням економіки». Китайський державний діяч [11] підтверджує це такими розрахунками: «якщо ефективність використання енергії в Китаї наблизити до глобально високого рівня, то обсяг викидів діоксиду сірки буде знижено на 4 млн. т на рік; якщо коефіцієнт використання твердих відходів зріс би

лише на один відсоток, то сума викидів від нього буде скорочено на 10 млн. т на рік; якщо б коефіцієнт використання вугільної золи збільшився на 20 %, то кількість викидів від нього буде скорочено на 40 млн. т».

Значну увагу вчені приділяють проблемі ресурсів, обумовленій тим, що «ресурси лежать в основі функціонування економіки європейських країн» [12].

На думку Чень Деміна (Chen Demin) [10], «основний зміст проблеми ресурсів полягає в:

- раціональному використанні природних ресурсів;
- виробництві екологічно чистих продуктів за допомогою передових технологій та, в свою чергу, повторній переробці відходів;
- раціональному споживанні кінцевих продуктів у сфері процесів обігу і споживання;
- переробці вторинного ресурсу в процесі виробництва».

Незважаючи на зазначене вище, вважаємо, що основна проблема ресурсів полягає у їх обмеженій кількості та відчутному зниженні обсягів, у літературі, останнім часом, навіть наголошується на проблемі дефіциту ресурсів. Зокрема, дефіцит ресурсів розглядається у трьох вимірах: фізичному, економічному та політичному (рис. 5).

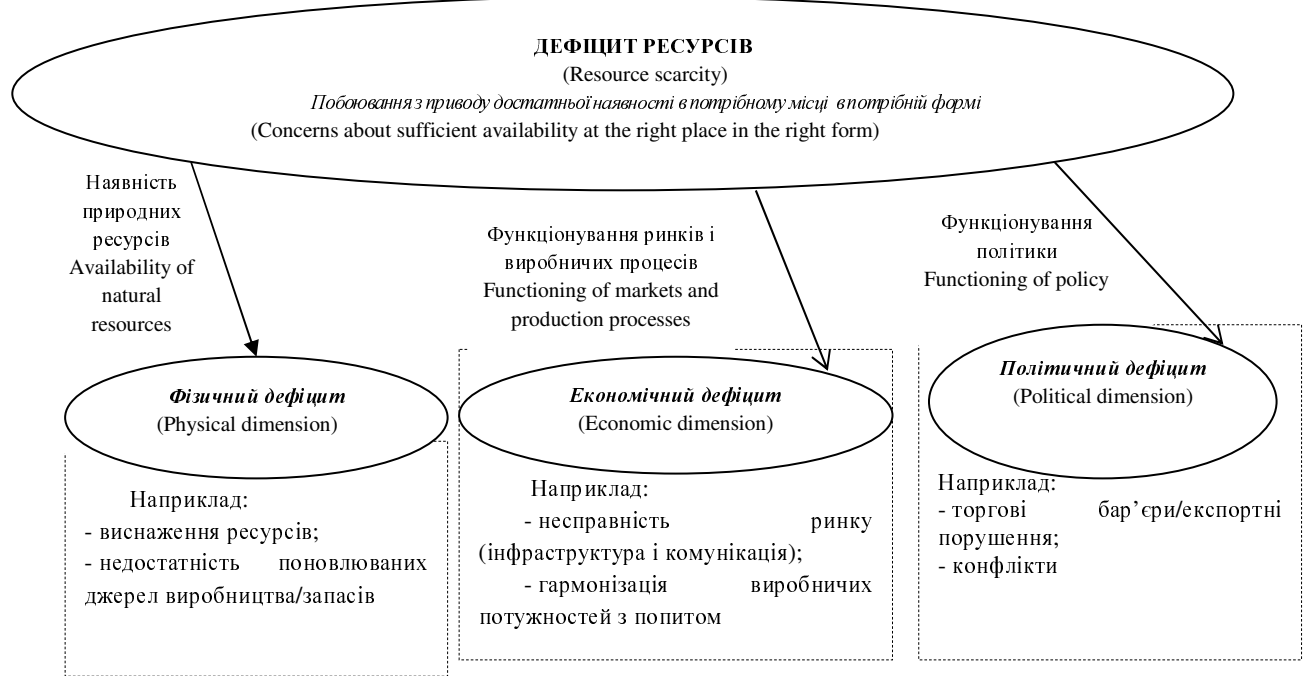


Рис. 5. Виміри дефіциту ресурсів [15]

Таким чином, фізичний дефіцит стосується «наявності ресурсів у фізичній формі та є характеристикою екосистеми» [15]. Фізичний дефіцит характеризується виснаженням ресурсів, недостатністю поновлюваних джерел виробництва або запасів. Ресурси з точки зору їх відновлення можна поділити на два види: обмежені ресурси, такі як нафта, метал, мінерали, що не є поновлюваними за своєю сутністю, та поновлювані ресурси, такі як вода, ліси і риби, які мають здатність відновлюватися знову. Зважаючи на це, дефіцит ресурсів у фізичному вимірі можна охарактеризувати значним виснаженням обмежених ресурсів, адже завжди була невизначеність щодо загальної кількості та якості запасів невідновлюваних ресурсів, які все ще залишаються в земній корі, а також недостатньою швидкістю відновлення поновлюваних ресурсів. Натомість обсяг поновлюваних ресурсів може зменшитися, наприклад, через надмірну експлуатацію, що вплине на знищення деяких видів.

У свою чергу, «економічний дефіцит фокусується на функціонуванні ринку в задоволенні попиту. Відповідаючи на питання: Чи є ресурси в потрібний час у потрібній кількості?» [12]. Тобто, економічний аспект дефіциту ресурсів полягає у задоволенні потреб через ринки, що ефективно функціонують. Натомість ефективність ринку характеризується достатністю виробничих потужностей, наявністю інформації, інфраструктури та відсутністю транспортних проблем і дистрибутивних проблем на рівні кінцевого користувача, а також інших аспектів, які, в свою чергу, можуть штучно створити високі ціни і несприятливі обмінні курси. Зважаючи на те, що ресурси розподілені нерівномірно по всьому світу, що призводить до політичного дефіциту, прикладом якого може бути «введення експортних квот або обмеження, які можуть спровокувати перебої з поставками» [12]. До політичного дефіциту також належать конфліктні ситуації щодо експортно-імпортних операцій, порушення встановлених вимог до таких операцій та існування різного роду торгових бар'єрів.

**Висновки.** Таким чином, було визначено проблемні економіко-екологічні питання та сформовано передумови, обґрунтування яких, у свою чергу, є підтвердженням необхідності пошуку нових інструментів вирішення описаних проблем та переходу до альтернативної економічної системи – циркулярної економіки. Так, зокрема, було виділено три передумови переходу від лінійного типу виробництва до циркулярної економіки, а саме: проблема ресурсів, проблема забруднення навколишнього середовища та проблема

функціонування лінійного типу виробництва. З'ясовано, що остання значно впливає на ресурси та на навколишнє середовище. Підтвердженням неефективності функціонування лінійного типу виробництва є проаналізовані дані щодо обсягів утворення відходів та обсягів викидів забруднюючих речовин, а також парникових газів в атмосферу. Варто також підкреслити неефективність вітчизняної системи поводження з відходами, що було підтверджено відповідними даними щодо її економічної та екологічної раціональності. В цілому, було визначено переваги циркулярної моделі економіки над існуючою лінійною, однак варто погодитися з Джон Метьюс (John Matthews) [14], що «кращі риси індустріальної економіки мають бути збережені, зокрема, можливості для підприємництва та інновацій в циркулярній економіці». Фактично можна провести паралель між циркулярною економікою та доіндустріальними підходами до ведення сільського господарства, а саме: в обох випадках залишки та продукція послідовно повертаються. У доіндустріальні часи значна частина матеріальних витрат є поновлюваними за своєю природою (деревина та біомаси рослин, тварин, риб тощо), хоча тогочасне управління даними відходами, можливо, не було стійким на практиці. Доцільним є впровадження циркулярної економіки в Україні, орієнтуючись на розвинені країни, де дана концепція набула поширення та є частково впроваджена. Безумовно, циркулярна економіка матиме економічний, екологічний та соціальний ефекти як для вітчизняних підприємств, так і для забезпечення економіко-екологічної безпеки країни. Однак питання теоретичного характеру, політичного регулювання, організації технологічних процесів та інституцій, розробки технологій, що мають велике значення для ефективної реалізації циркулярної економіки, мають стати об'єктами подальших досліджень, адже циркулярна економіка в змозі забезпечити стійкий економічний розвиток без шкоди навколишньому середовищу.

### **Список використаної літератури:**

1. *Балута В.* Площа полігонів сміття в Україні – як площа Кіпру / *В.Балута* // *Zaxid-net*. – 2012 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://zaxid.net/news/showNews.do?ploshha\\_poligoniv\\_smittya\\_v\\_ukrayini\\_yak\\_ploshha\\_kipru\\_ekspert&objectId=1272893](http://zaxid.net/news/showNews.do?ploshha_poligoniv_smittya_v_ukrayini_yak_ploshha_kipru_ekspert&objectId=1272893).

2. Офіційний сайт Державного комітету статистики України [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
3. Михайленко В. Звалища – виклик сталому розвитку / В.Михайленко // Журнал Верховної Ради «Віче». – 2008 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.viche.info/journal/1052/>.
4. Про затвердження методичних рекомендацій із формування громадської думки щодо екологобезпечного поводження з побутовими відходами : Наказ Міністерства з питань житлово-комунального господарства України від 16.02.10 № 38 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://search.ligazakon.ua/ldoc2.nsf/link1/FIN54047.html>.
5. Проблеми екологізації промислового виробництва [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://portfinance.ru/ukraine-4.html>.
6. Ставчук І. Нова світова кліматична угода зобов'яже країни відмовлятися від вугілля / І.Ставчук // Національний екологічний центр України. – 2015 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://necu.org.ua/nova-svitova-klimatychna-uhoda-zobovyazhe-vidmovytys-vid-vuhillya/>.
7. Boulding K. Earth as a Space Ship / K.Boulding // University of Colorado at Boulder Libraries. – 1965. – Р. 3.
8. Boulding K. The Economics of the Coming Spaceship Earth / K.Boulding // Environmental Quality in a Growing Economy. – 1966 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://arachnid.biosci.utexas.edu/courses/THOC/Readings/Boulding\\_SpaceshipEarth.pdf](http://arachnid.biosci.utexas.edu/courses/THOC/Readings/Boulding_SpaceshipEarth.pdf).
9. Carson R. Silent Spring / R.Carson. – USA : Houghton Mifflin, 1962. – 155 p.
10. Chen Demin Core of recycling economy is to use resources circularly / Demin Chen // China Population, Resources and Environment. – 2004. – 14 (2). – Р. 12–15.
11. Kai M. Implementation of scientific development outlook and promotion of circular economy in China / M.Kai // National circular economy conference. – 2004.
12. Maayke Aimée Damen A resources passport for a circular economy / Maayke Aimée Damen // Utrecht University. – 2013 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://dspace.library.uu.nl/handle/1874/257741>.

13. *Mabee W.* Circular Economies and Canada's Forest Sector / *W.Mabee* // Researchers' Workshop: «Greening Work in a Chilly Climate». – 2011 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://warming.apps01.yorku.ca/wp-content/uploads/WP\\_2011-08\\_Mabee\\_Circular-Economies.pdf](http://warming.apps01.yorku.ca/wp-content/uploads/WP_2011-08_Mabee_Circular-Economies.pdf).
14. *Mathews J.* Naturalizing capitalism: The next Great Transformation / *J.Mathews* // Futures. – 2011 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [https://www.business.uq.edu.au/sites/default/files/events/files/john\\_mathew\\_paper.pdf](https://www.business.uq.edu.au/sites/default/files/events/files/john_mathew_paper.pdf).
15. Planbureau voor de Leefomgeving. Scarcity in a sea of plenty? Global resource scarcities and policies in the European Union and the Netherlands // The Hague: PBL / Netherlands Environmental Assessment Agency. – 2011 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/500167001\\_0.pdf](http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/500167001_0.pdf).
16. Report of the Commission on Sustainable Development acting as the preparatory committee for the World Summit on Sustainable Development // Organizational session (30 April–2 May 2001) General Assembly Official Records. – 2001 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.un.org/documents/ga/docs/56/a5619.pdf>.
17. *Yuan Z.* The circular economy: a new development strategy in China / *Z.Yuan, J.Bi, Y.Moriguichi* // Journal of Industrial Ecology. – 2006 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1162/108819806775545321/pdf>.
18. *Yue P.* Facing chinese crisis of environment and resource / *P.Yue* // China territory today. – 2004. – № 2. – P. 14–17.

СЕРГІЄНКО-БЕРДЮКОВА Лариса Васиївна – аспірантка кафедри обліку і аудиту Житомирського державного технологічного університету.

Наукові інтереси:

- бухгалтерський облік діяльності підприємств-утилізаторів відходів.

Стаття надійшла до редакції 04.12.2015.