

УДК (UDC) 504.5:911:005.3:351.824.11:35.073.6:347.218.1(477)

DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2020-33-10>

Л. А. ГОРОШКОВА¹, д-р екон. наук, доц., Є. В. ХЛОБИСТОВ², д-р екон. наук, проф.

¹Запорізький національний університет

вул. Жуковського, 66, м. Запоріжжя, 69600, Україна

²Національний університет «Києво-Могилянська академія»

вул. Григорія Сковороди, 2, м. Київ, 04655, Україна

e-mail: goroshkova69@gmail.com
ievgen.khlobystov@ukr.net

ORCID ID : <https://orcid.org/0000-0002-7142-4308>
<http://orcid.org/0000-0002-9983-9062>

ЕКОЛОГІЧНА КРИВА КУЗНЕЦЯ: ГАЛУЗЕВЕ ЗАСТОСУВАННЯ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ УТВОРЕННЯ ВІДХОДІВ ТА ВИКИДІВ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН

Мета. Визначення умов забезпечення сталого розвитку за критеріями викидів шкідливих речовин та утворення відходів із моделюванням факторів впливу на ці параметри та загальну екологічну ситуацію в Україні.

Методи. Використані загальнонаукові (аналіз та синтез, індукція та дедукція, аналітичне групування) та спеціальні (абстрагування, моделювання і т. ін.) методи вивчення економічних явищ і процесів.

Результати. Моделювання параметрів сталого розвитку національного господарства за параметрами викидів шкідливих речовин та утворення відходів запропоновано використати галузевий підхід та модель екологічної кривої Кузнеця (ЕКК). Доведено, що модель ЕКК доцільно використовувати не тільки для моделювання параметрів викидів шкідливих речовин, а й для обсягів утворення відходів. Крім того, доведено, що необхідно враховувати показники не тільки на рівні країни, а й з урахуванням внеску провідних галузей національного господарства. Моделювання здійснене для таких галузей: переробна; добувна і розроблення кар'єрів; сільське, лісове та рибне господарство; постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря; транспорт, складське господарство, пошта та кур'єрська служба. Моделі будувались на основі взаємозв'язку між ВВП, середнім номінальним доходом на одного працюючого, витратами на охорону навколишнього середовища та обсягами утворення відходів та кількістю шкідливих речовин на рівні національної економіки та її провідних галузей. Встановлено, що у досягненні «поворотної точки» на галузевих ЕКК для утворення відходів та викидів шкідливих речовин залежить від рівня оплати праці в галузі, величини доданої вартості (галузевого ВВП) та обсягів галузевих інвестицій в охорону навколишнього середовища і залежить від специфіки галузі. Доведено, що в Україні «поворотна точка» на ЕКК була забезпечена 20% працюючого населення країни у галузях, що створюють 46% викидів шкідливих речовин за умови досягнення середнього по країні рівня номінальних доходів на одного працюючого та стійкого підвищення темпів зростання витрат на охорону навколишнього середовища впродовж як мінімум двох років.

Висновки. Доведено, що ЕКК для України необхідно аналізувати з позиції галузей національного господарства. Задля побудови ефективної екологічної політики у країні необхідно доцільно використовувати галузеві ЕКК як для визначення обсягів викидів шкідливих речовин, так і для утворення відходів. Доведено, що важливим фактором щодо забезпечення сталого розвитку країни є інвестиції у природоохоронні заходи як на рівні країни, так і на рівні провідних галузей національного господарства. Таким чином, галузева ЕКК відбиває прогрес на шляху до сталого розвитку галузей, які формують основні надходження до бюджету та визначають рівень оплати праці в реальному секторі економіки. Моделювання параметрів ЕКК для відходів та викидів шкідливих речовин повною мірою відповідають тенденціям сталого зростання економіки та переходу її на інноваційний шлях розвитку.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: екологічна крива Кузнеця, галузь національного господарства, сталий розвиток, ВВП, доход на одного працюючого, утворення відходів, викиди забруднюючих речовин, витрати на охорону навколишнього середовища

© Горошкова Л. А., Хлобистов Є. В., 2020



[This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0.](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Horoshkova L. A.¹, Khlobystov I. V.²

¹*Zaporizhzhia National University, Zhukovsky St., 66, Zaporizhzhia, 69600, Ukraine*

²*National University of «Kyiv-Mohyla Academy», Hryhoriy Skovoroda St., 2, Kyiv, 04655, Ukraine*

THE ENVIRONMENTAL KUZNETS CURVE: INDUSTRIAL APPLICATION FOR FORECASTING WASTE GENERATION AND EMISSIONS OF HARMFUL SUBSTANCES

Purpose. To determine sustainable development conditions according to the criteria of emissions of harmful substances and waste generation when modelling impact factors of the parameters and general environmental situation in Ukraine.

Methods. In the research general scientific (analysis and synthesis, induction and deduction, analytical grouping) and special (abstraction, modelling, etc.) methods of studying economic phenomena and processes have been used.

Results. For modelling of national sustainable development parameters by the parameters of emissions of harmful substances and waste generation it has been proposed to apply sectoral approach and the model of the environmental Kuznets curve (EKC). It has been proved that the EKC model should be used not only to model parameters of emissions of harmful substances, but also for waste generation. Besides, it has been proved that it is necessary to take into account not only national level indicators, but also the contribution of the leading sectors driving national economy. Modelling has been carried out for the following industries: processing; mining and quarry development; agriculture, forestry and fisheries; supply of electricity, gas, steam and conditioned air; transport, warehousing, post and courier services. The models are based on correlation between GDP, average nominal income per capita, environmental costs, waste generation and emissions of harmful substances at the national level and by its leading industries. It has been determined that reaching the "turning point" on sectoral EKC correlates waste generation and emissions with industry's rate of remuneration, value added (sectoral GDP) and sectoral investment in environmental protection in the context of industry's specifics. It has been demonstrated that in Ukraine the "turning point" on the EKC has been provided by 20% of economically active population in industries that generate 46% of emissions amid country's average nominal income per employee and steady growth of environmental expenses for at least two years.

Conclusions. It has been proved that the EKC for Ukraine should be analyzed by the sectors of national economy. To form effective national environmental policy, sectoral EKC should be applied to determine emissions of harmful substances and waste generation. It has been determined that the key factor to ensure country's sustainable development is environmental investment both at the national level and by its driving economic sectors. Thus, the sectoral EKC reflects the progress towards industries' sustainable development that form main revenue receipts of the government and determine the rate of remuneration in the real sector. Modelling of the EKC parameters for waste and emissions of harmful substances fully corresponds to the trends of sustainable economic growth and its transition to the innovative type of development.

KEY WORDS: environmental Kuznets curve, industries, sustainable development, GDP, income per capita, waste generation, emissions of harmful substances, environmental expenses

Горошкова Л. А.¹, Хлобыстов Е. В.²

¹*Запорожский национальный университет, ул. Жуковского, 66, г. Запорожье, 69600, Украина*

²*Национальный университет «Киево-Могилянская академия», ул. Григория Сковороды, 2, Киев, 04655, Украина*

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КРИВАЯ КУЗНЕЦА: ОТРАСЛЕВОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ОТХОДОВ И ВЫБРОСОВ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ

Цель. Определение условий обеспечения устойчивого развития по критериям выбросов вредных веществ и образования отходов с моделированием факторов влияния на эти параметры и общую экологическую ситуацию в Украине.

Методы. В процессе проведения исследования использованы общенаучные (анализ и синтез, индукция и дедукция, аналитическое группировки) и специальные (абстрагирование, моделирование и т. д.) методы изучения экономических явлений и процессов.

Результаты. Моделирование параметров устойчивого развития национального хозяйства по параметрам выбросов вредных веществ и образования отходов предложено использовать отраслевой подход и модель экологической кривой Кузнецца (ЭКК). Доказано, что модель ЭКК целесообразно использовать не только для моделирования параметров выбросов вредных веществ, но и для объемов образования отходов. Кроме того, доказано, что необходимо учитывать показатели не только на уровне страны, но и с учетом вклада ведущих отраслей национального хозяйства. Моделирование осуществлено для таких отраслей: перерабатывающая; добывающая и разработки карьеров; сельское, лесное и рыбное хозяйство; поставки электроэнергии, газа и кондиционированного воздуха; транспорт, складское хозяйство, почта и курьерская служба. Модели строились на основе взаимосвязи между ВВП, средним номинальным доходом на одного работающего, расходами на охрану окружающей среды и объемами образования отходов и количеством вредных веществ на уровне национальной экономики и ее ведущих отраслей. Установлено, что достижение «поворотной точки» на отраслевых ЭКК для образования отходов и выбросов вредных веществ зависит от уровня оплаты труда в отрасли, величины добавленной стоимости (отраслевого ВВП), объемов отраслевых инвестиций в охрану окружающей среды и зависит от специфики отрасли. Доказано, что в Украине «поворотная точка» на ЭКК была обеспечена 20% работающего населения

страны в отраслях, которые создают 46% выбросов вредных веществ при достижении среднего по стране уровня номинальных доходов на одного работающего и устойчивого повышения темпов роста расходов на охрану окружающей среды в течение как минимум двух лет.

Выводы. Доказано, что ЭКК для Украины необходимо анализировать с позиции отраслей национального хозяйства. Для построения эффективной экологической политики в стране целесообразно использовать отраслевые ЭКК как для определения объемов выбросов вредных веществ, так и для образования отходов. Доказано, что важным фактором обеспечения устойчивого развития страны являются инвестиции в природоохранные мероприятия как на уровне страны, так и на уровне ведущих отраслей национального хозяйства. Таким образом, отраслевая ЭКК отражает прогресс на пути к устойчивому развитию отраслей, которые формируют основные поступления в бюджет и определяют уровень оплаты труда в реальном секторе экономики. Моделирование параметров ЭКК для отходов и выбросов вредных веществ в полной мере соответствуют тенденциям устойчивого роста экономики и перехода ее на инновационный путь развития.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: экологическая кривая Кузнеця, отрасль национального хозяйства, устойчивое развитие, ВВП, доход на одного работающего, образование отходов, выбросы загрязняющих веществ, затраты на охрану окружающей среды

Вступ

У сучасних умовах глобалізації з одного боку відбувається формування нових умов розвитку, з іншого – виникають нові додаткові загрози. Саме тому потребує вирішення проблема формування параметрів, умов та механізмів сталого розвитку України в умовах поглиблення екологічної кризи та з урахуванням особливостей національного господарства. Комплексне бачення реформ, яких потребує українське суспільство, представлене у схваленій Указом Президента України «Стратегії сталого розвитку «Україна – 2020» [1]. Проблеми сталого розвитку розглядаються багатьма авторами [2-4], результати власних досліджень наведені у [5-8]. Але з урахуванням того, що загрозою сталому зростанню країни є останнім часом збільшення обсягів утворення відходів, саме ця проблема потребує особливої уваги. Відходи стають чи не найгострішою екологічною проблемою і людства, і українського суспільства зокрема. Значні масштаби ресурсокористування та енергетично-сировинна спеціалізація економіки України разом із застарілою технологічною базою призводять до значних обсягів щорічного утворення та нагромаджен-

ня відходів. Техногенне навантаження на довкілля в Україні у 4–5 разів перевищує аналогічні показники розвинених держав. Відмінність ситуації з відходами в Україні порівняно з розвиненими державами полягає як у більших обсягах утворення відходів, так і у відсутності інфраструктури поводження з ними, що є органічною складовою економік зазначених країн [9].

Відповідно, рівень екологічних небезпек і загроз в наш час значною мірою визначається ефективністю політики у сфері як зниження викидів шкідливих речовин, так і утворення відходів та поводження з ними. Це потребує реформування екологічної політики з урахуванням необхідності розробки та реалізації комплексних стратегій, спрямованих на сприяння запобіганню утворення відходів та мінімізації їх обсягу з одночасним визначенням факторів впливу на рівень екологічності виробництва. Отже метою роботи є визначення умов забезпечення сталого розвитку за критеріями викидів шкідливих речовин та утворення відходів із моделюванням факторів впливу на ці параметри та загальну екологічну ситуацію в Україні.

Методика

У процесі проведення дослідження використані загальнонаукові (аналіз та синтез, індукція та дедукція, аналітичне групування) та спеціальні (абстрагування, моделювання і т. ін.) методи вивчення економіч-

них явищ і процесів. Об'єктом дослідження є моделювання параметрів екологічної кривої С.Кузнеця для викидів шкідливих речовин та утворення відходів на рівні галузей національного господарства України.

Результати та їх обговорення

Більшість із дослідників вважають, що взаємозв'язок між доходами (економічним зростанням) та забруднення навколиш-

нього середовища має нелінійний характер і має вигляд перевернутої параболічної кривої. Автором цієї моделі є Саймон Кузнець.

Екологічна крива Кузнеця (ЕКК), як правило, будується для взаємозв'язку між доходами на душу населення (ВВП на душу населення) та обсягами викидів забруднюючих речовин (або по їх окремих видах). На нашу думку, існує аналогічний взаємозв'язок між обсягами утворення відходів та доходами населення або ВВП, оскільки як і у випадку із забруднюючими речовинами, у ситуації підвищення рівня доходів населення можливо очікувати також і зменшення не тільки викидів, а й утворення відходів.

На рис. 1 - 3 наведена динаміка взаємозв'язку між середнім номінальним доходом на одного працюючого в Україні, ВВП, витратами на охорону навколишнього середовища та обсягами викидів шкідливих речовин та утворенням відходів впродовж 2010-2017 років відповідно.

Як бачимо, максимуми зростання викидів та утворення відходів співпадають і відповідають рівню номінальних доходів 39180 грн. (середньомісячний номінальний дохід на одну працюючу особу 3265 грн.), ВВП у розмірі 1522,7 млрд. грн. і спостері-

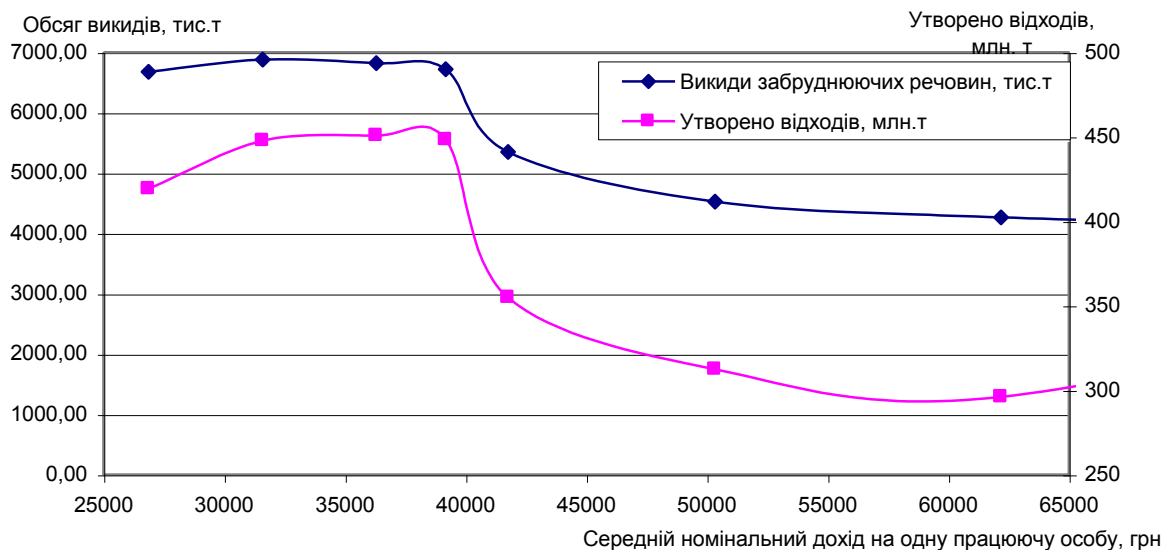


Рис. 1 – Динаміка взаємозв'язку між середнім номінальним доходом на одну працюючу особу в Україні та обсягами викидів шкідливих речовин та утворення відходів впродовж 2010 - 2017 років

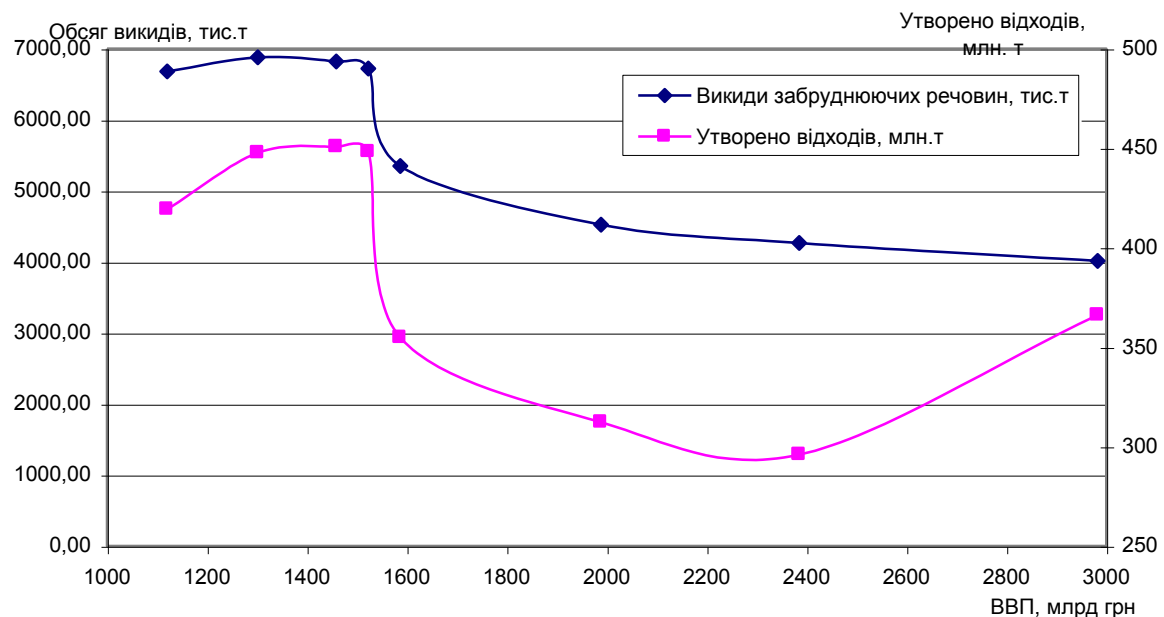


Рис. 2 – Динаміка взаємозв'язку між ВВП в Україні та обсягами викидів шкідливих речовин та утворення відходів впродовж 2010 - 2017 років

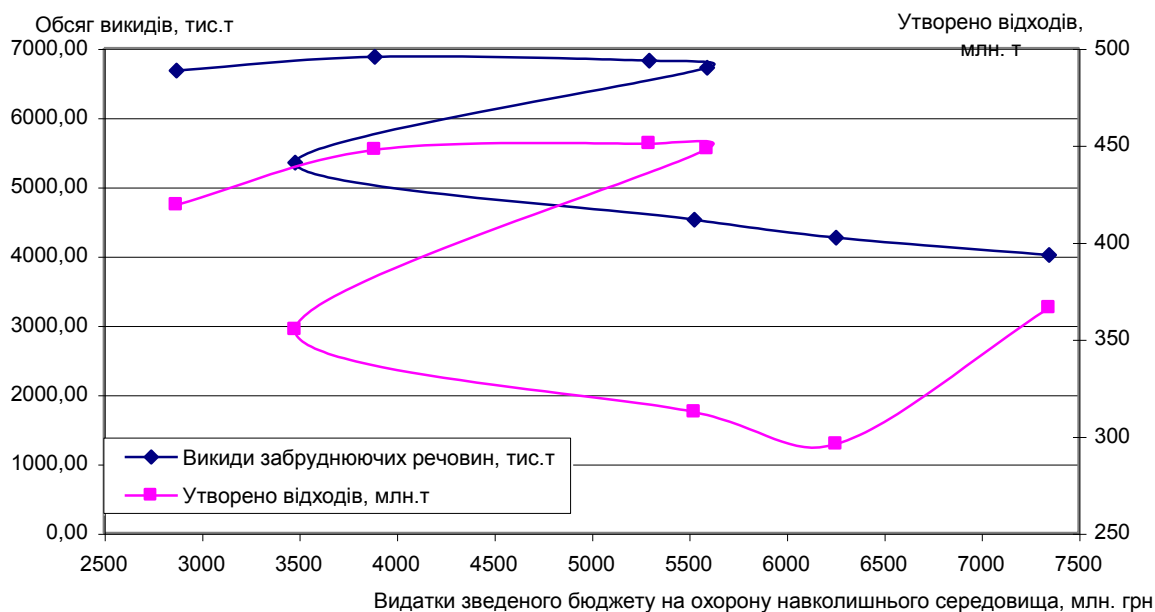


Рис. 3 – Динаміка взаємозв'язку між обсягами витраток зведеного бюджету на охорону навколишнього середовища в Україні та обсягами викидів шкідливих речовин та утворення відходів впродовж 2010 - 2017 років

гається він у 2013 році, після цього рівень викидів та утворення відходів почав знижуватись. Співставлення із ЕКК дозволяє дійти висновку, що зазначена величина середнього номінального доходу на одну працюючу особу та ВВП є тією «поворотною точкою», яка забезпечує зміну екологічної ситуації у країні по викидах та відходах. Щодо відповідної залежності для витраток зведеного бюджету на охорону навколишнього середовища, тільки у 2016 – 2017 роках спостерігається зменшення викидів забруднюючих речовин та

утворення відходів при одночасному зростанні обсягів витраток.

З урахуванням того, що зазначені залежності на рівні України сформовані за рахунок провідних галузей її національного господарства, був проведений аналіз щодо наявності «поворотних точок» у таких: добувна галузь та розроблення кар'єрів; переробна галузь; постачання електроенергії, газу, пару та кондиційованого повітря; транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська служба; сільське, лісове та рибне господарство.

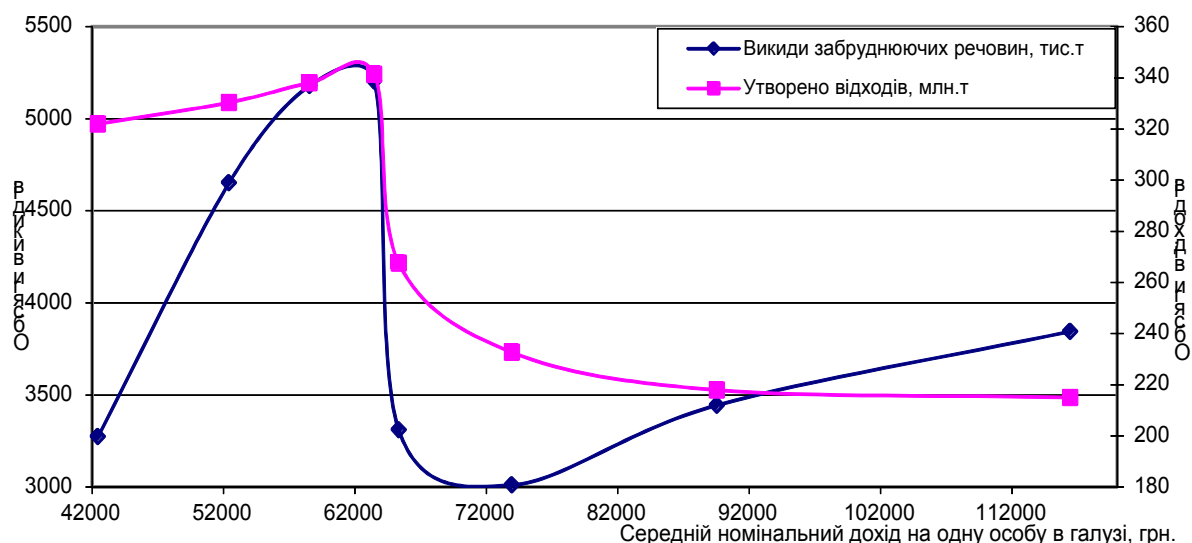


Рис. 4 – Динаміка взаємозв'язку між середнім номінальним доходом на одну особу у добувній галузі України, обсягами викидів забруднюючих речовин та утворення відходів впродовж 2010-2017 років

На рис. 4 - 6 наведені взаємозалежності між викидами шкідливих речовин та утворенням відходів й рівнем середньомісячного номінального доходу на одну особу у добувній галузі, галузевим ВВП та витратами на охорону навколишнього середовища.

Як бачимо, максимумами зростання викидів та утворення відходів співпадають і відповідають рівню номінальних доходів 63468 грн. (5289 грн. / місяць), і спостерігається він у 2013 році, після цього рівень викидів та утворення відходів почав знижуватись.

Щодо ВВП, впродовж 2012 – 2014 років спостерігалось його коливання у межах 79,12 - 82,52 млрд. грн. і зменшення обсягів викидів забруднюючих речовин та утворення

відходів почалось саме з величини ВВП 82,52 млрд. грн. Але впродовж наступних років спостерігається збільшення викидів забруднюючих речовин при одночасному зменшенні обсягів утворення відходів. Зазначена тенденція може бути пояснена тим, що досягнутий рівень ВВП не забезпечує стійких тенденцій ЕКК щодо викидів, обсяги яких пов'язані із обсягами видобутку корисних копалин. В той же час можливо пов'язати стійке зменшення обсягів утворення відходів із технічними інноваціями, що зумовили зменшення непродуктивних втрат при видобутку корисних копалин. Цей висновок підтверджує відповідна залежність між обсягами викидів й утворення відходів та галузовими витратами на охорону навколишнього середовища (рис. 6).

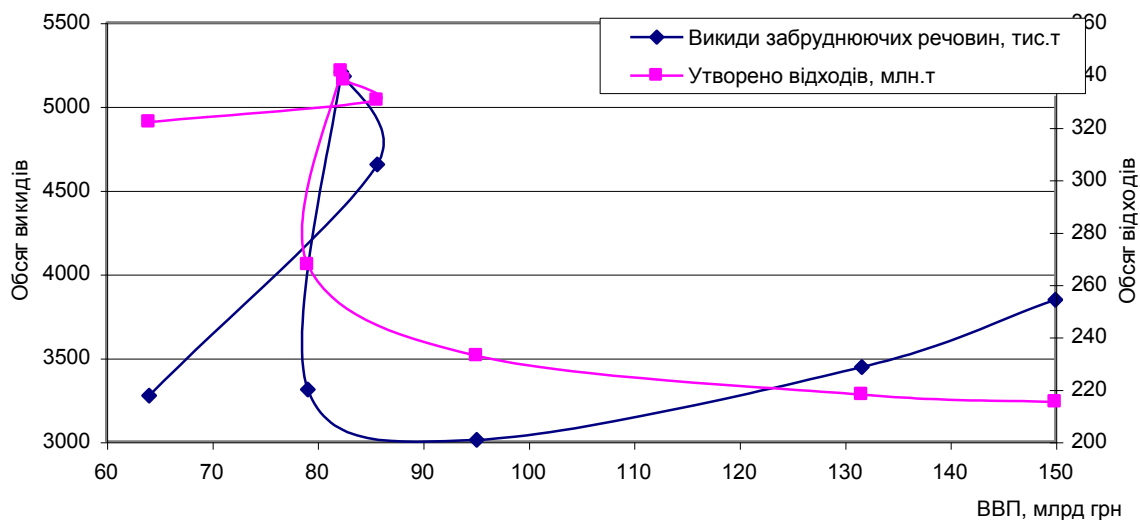


Рис. 5 – Динаміка взаємозв'язку між ВВП у добувній галузі України, обсягами викидів забруднюючих речовин та утворення відходів впродовж 2010 - 2017 років

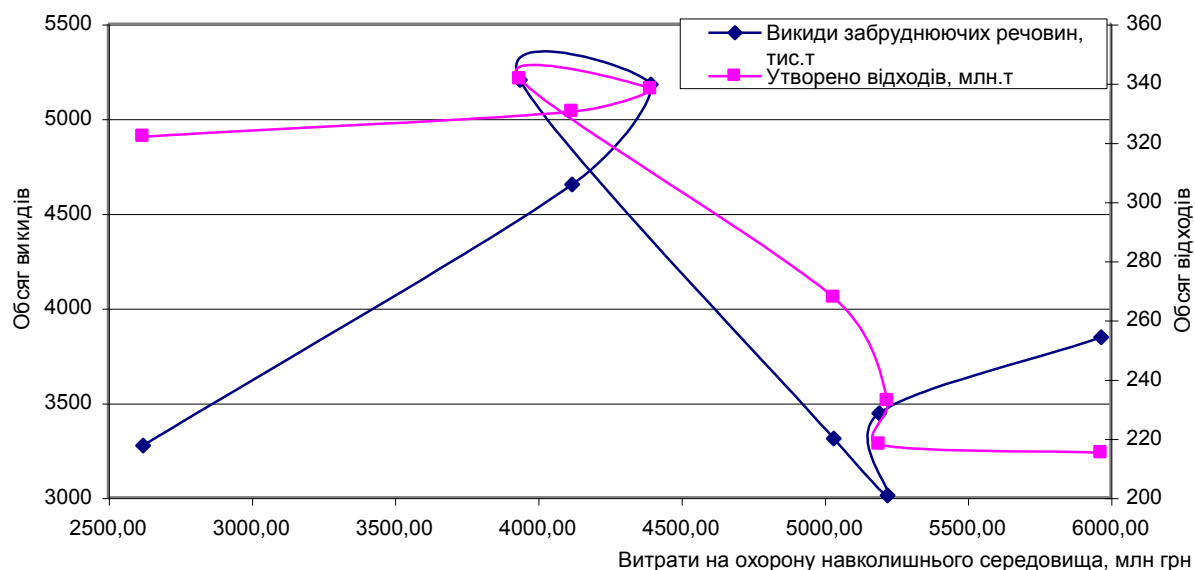


Рис. 6 – Динаміка взаємозв'язку між витратами на охорону навколишнього середовища у добувній галузі України, обсягами викидів забруднюючих речовин та утворення відходів впродовж 2010 - 2017 років

Переломною точкою стала величина витрат на рівні 4394,67 млн. грн., подальше збільшення природоохоронних витрат в галузі забезпечило зниження обсягів утворення відходів, але не в повній мірі призвело до зменшення обсягів викидів шкідливих речовин.

На рис. 7 - 9 наведені взаємозалежності між викидами шкідливих речовин та утворення відходів й рівнем середньомісячного номінального доходу на одну особу у переробній галузі, галузевим ВВП та витратами на охорону навколишнього середовища.

Отримані залежності, як і попередні, можливо вважати ЕКК для переробної галузі. Щодо викидів, то «поворотні точки» наявні, але не такі чіткі, як у попередньому випадку: перша точка досягнута за величини середнього номінального доходу в галузі на рівні 33252 грн. (2771 грн. / місяць у 2011 році, наступна – при величині 39732 грн. (3311 грн. / місяць) у 2013 році. Щодо обсягів утворення відходів, то рівня доходів 2011 року виявилось достатньо для стабільного досягнення «переломної» точки.

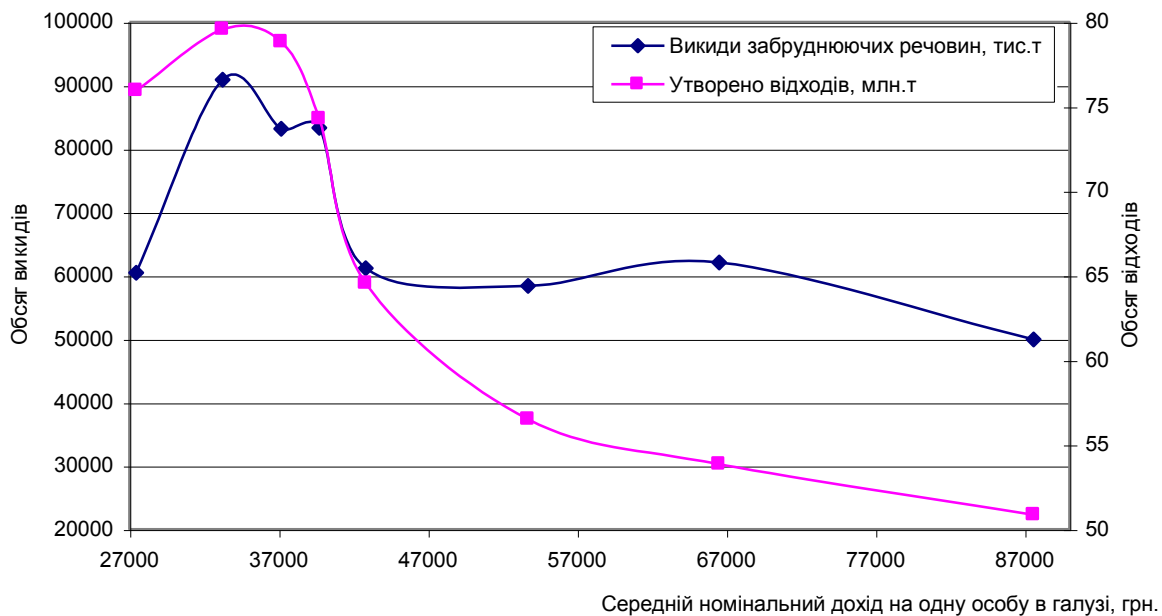


Рис. 7 – Динаміка взаємозв'язку між середнім номінальним доходом на одну особу у переробній галузі України, обсягами викидів забруднюючих речовин та утворення відходів впродовж 2010 - 2017 років

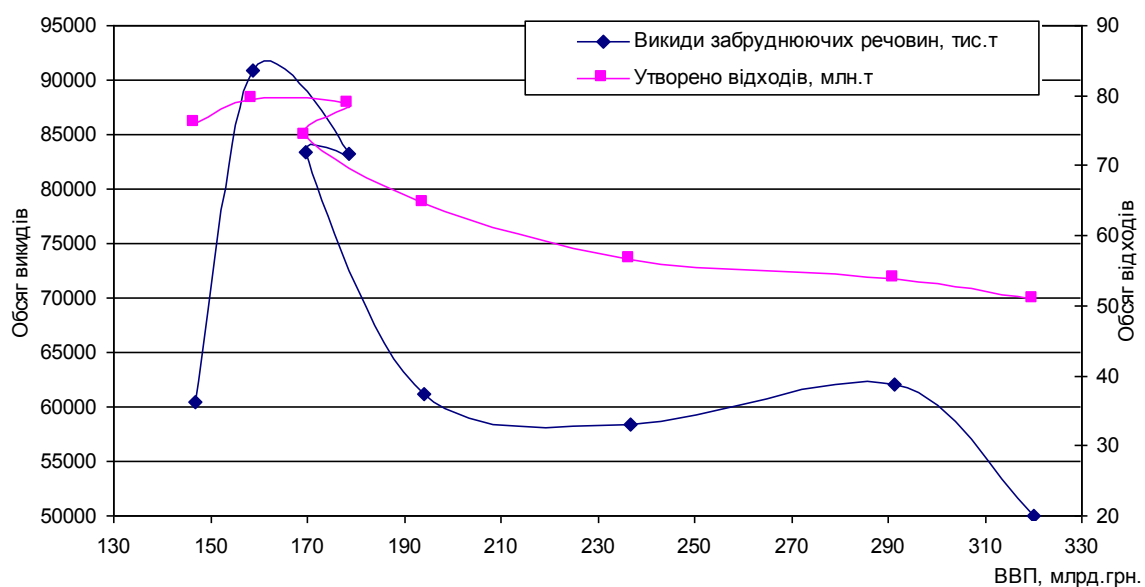


Рис. 8 – Динаміка взаємозв'язку між ВВП у переробній галузі України, обсягами викидів забруднюючих речовин та утворення відходів впродовж 2010 - 2017 років

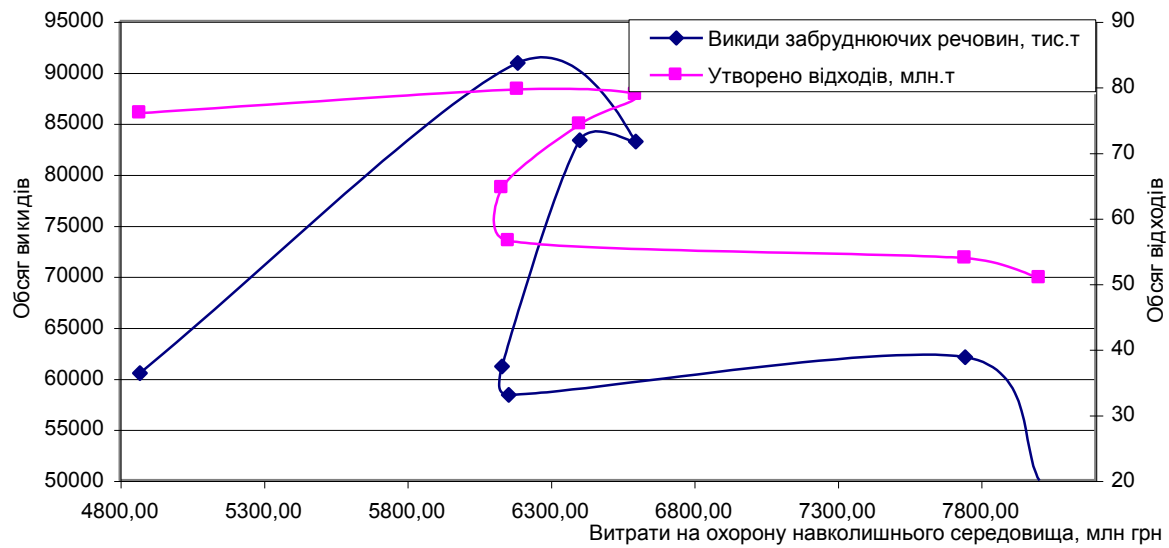


Рис. 9 – Динаміка взаємозв'язку між витратами на охорону навколишнього середовища у переробній галузі України, обсягами викидів забруднюючих речовин та утворення відходів впродовж 2010 – 2017рр.

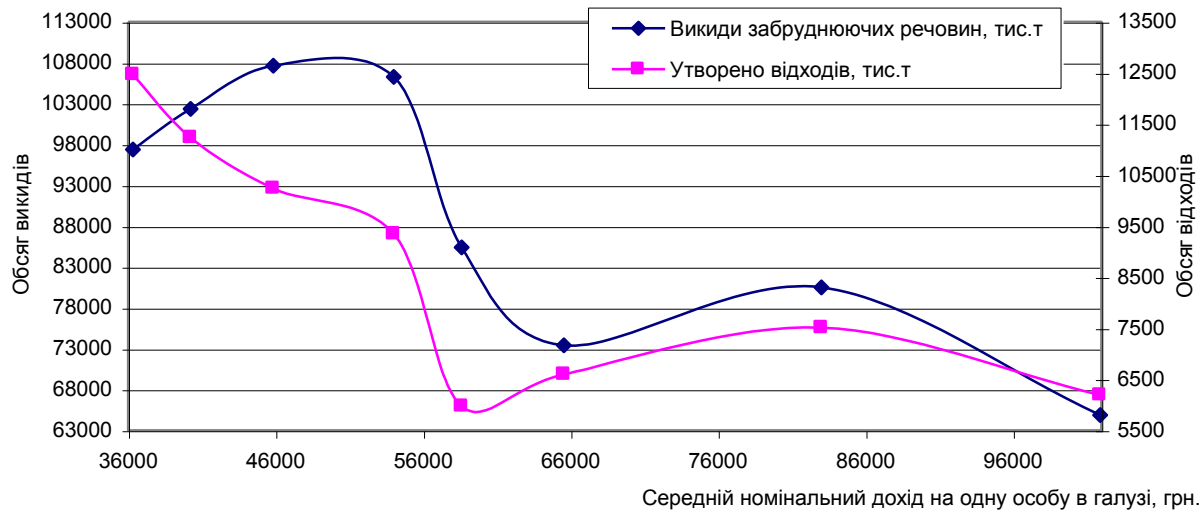


Рис. 10 – Динаміка взаємозв'язку між середнім номінальним доходом на одну особу у галузі постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря України, обсягами викидів забруднюючих речовин та утворення відходів впродовж 2010 - 2017 років

Щодо ВВП, то рівень 169,73 – 178,44 млрд. грн., досягнутий у 2012 – 2013 роках виявився достатнім для становлення стійких тенденцій на кривій ЕКК. У той же період (2013 р.) галузеві витрати на охорону навколишнього середовища становили 6402,47 млн. грн., їх зростання впродовж наступних років забезпечило позитивні тенденції, а рівень 7746,70 млн. грн. додатково стимулював зниження як викидів шкідливих речовин, так і утворення відходів. Це можливо пояснити суттєвим збільшенням обсягів витрат на охорону навколишнього середовища основним забруднювачем – металургією саме у ці роки з 3575,00 млн. грн. у 2015 році до 5015,05 млн. грн. у 2016 році.

На рис. 10 - 12 наведені взаємозалежності між викидами шкідливих речовин, утворенням відходів та рівнем середньомісячного номінального доходу на одну особу у галузі постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря, галузевим ВВП та витратами на охорону навколишнього середовища в галузі.

Отримані залежності щодо середнього номінального доходу на одну особу та галузевого ВВП можливо вважати ЕКК для галузі постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря. На них для викидів забруднюючих речовин спостерігаються дві «поворотні точки». Спочатку спад викидів

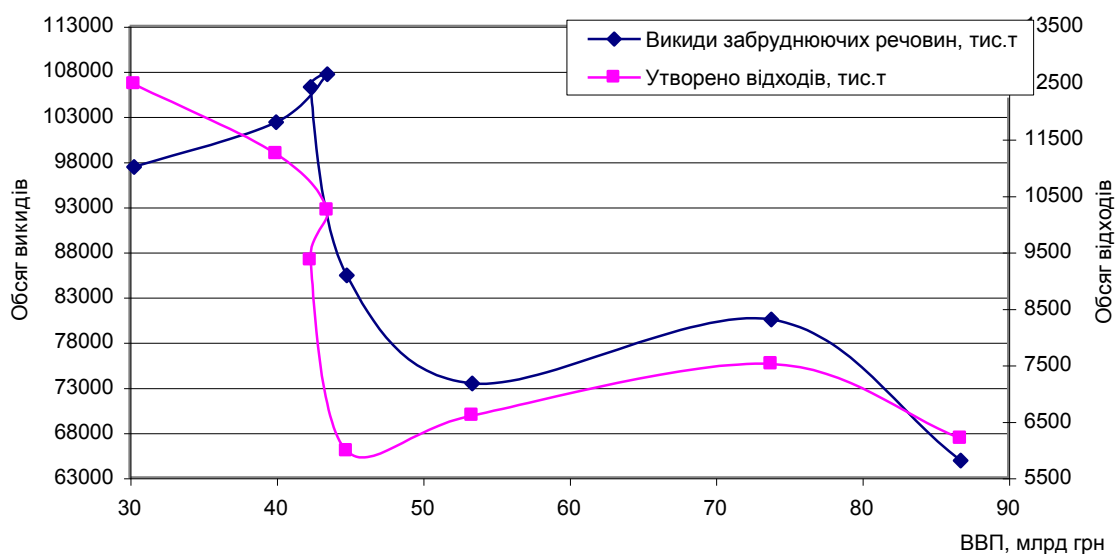


Рис. 11 – Динаміка взаємозв'язку між ВВП у галузі постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря України, обсягами викидів забруднюючих речовин та утворення відходів впродовж 2010 - 2017 років

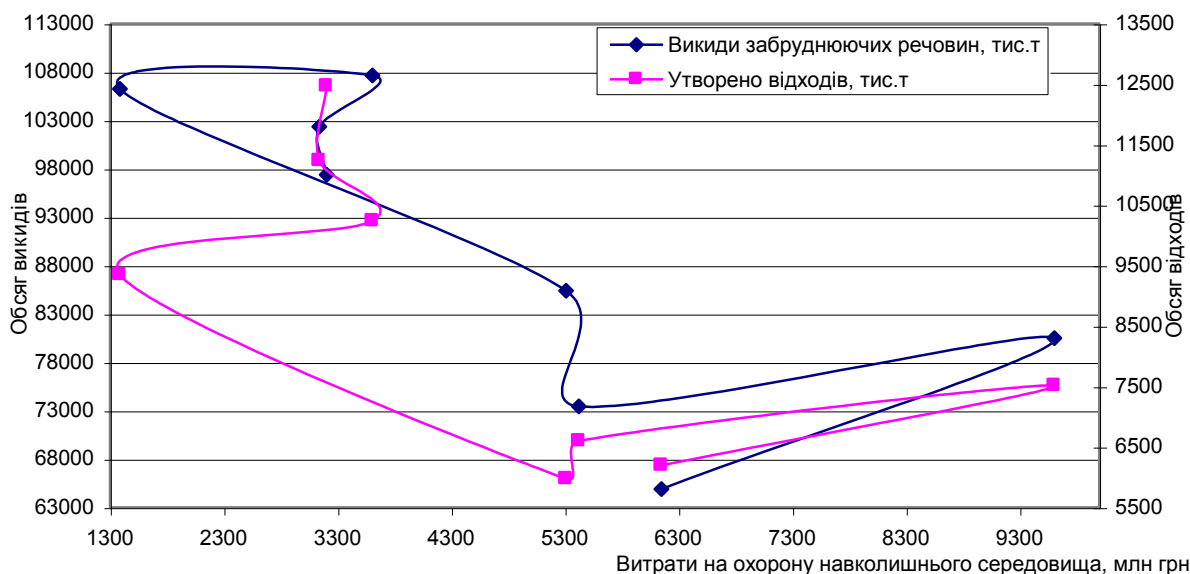


Рис. 12 – Динаміка взаємозв'язку між витратами на охорону навколишнього середовища у галузі постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря України, обсягами викидів забруднюючих речовин та утворення відходів впродовж 2010 - 2017 років

почався за величини середнього номінального доходу в галузі на рівні 58620 грн. (4885 грн. /місяць) та галузевого ВВП 44,836 млрд грн (2014 рік), потім наступний спад спостерігався на величині 83016 грн. (6918 грн. /місяць) та ВВП 73,809 млрд. грн. у 2016 році. Отже у 2016 році величина середнього номінального доходу та ВВП у галузі постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря виявилась достатньою для досягнення стійкої «поворотної точки». Зазначений результат, на нашу думку, був до-

сягнути також завдяки суттєвому збільшенню галузових витрат на охорону навколишнього середовища (рис. 12). Так, якщо у 2013 році їх величина становила 1388,53 млн. грн., то у 2014 році спостерігалось суттєве зростання до 5312,20 млн. грн., у 2016 році їх величина становила 9605,10 млн. грн. Отже галузеві витрати можливо вважати додатковим позитивним фактором в досягненні «поворотної точки» на ЕКК.

На рис. 13 - 15 наведені взаємозалежність між викидами шкідливих речовин, рів-

Викиди забруднюючих речовин (разом), тис.т

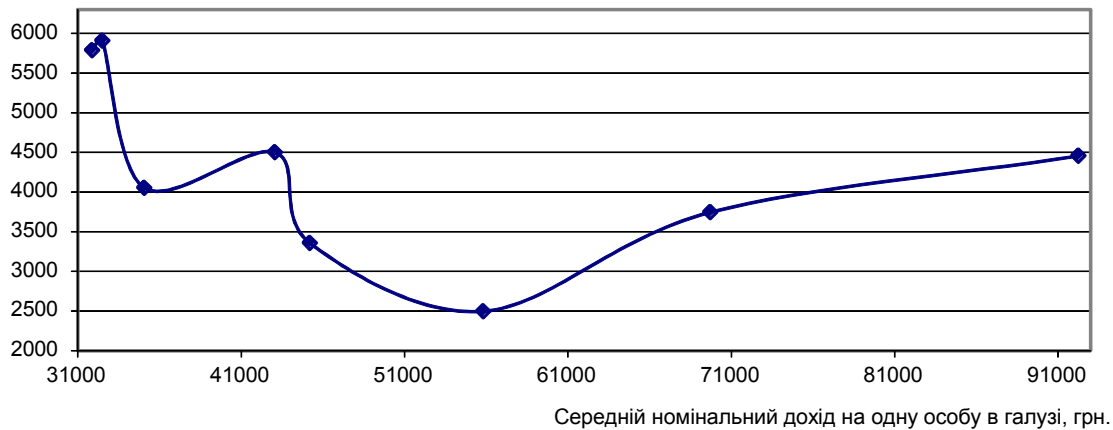


Рис. 13 – Динаміка взаємозв'язку між середнім номінальним доходом на одну особу у галузі транспорту, складського господарства, поштової та кур'єрської служби України, обсягами викидів забруднюючих речовин впродовж 2010 - 2017 років

Викиди забруднюючих речовин (разом), тис.т

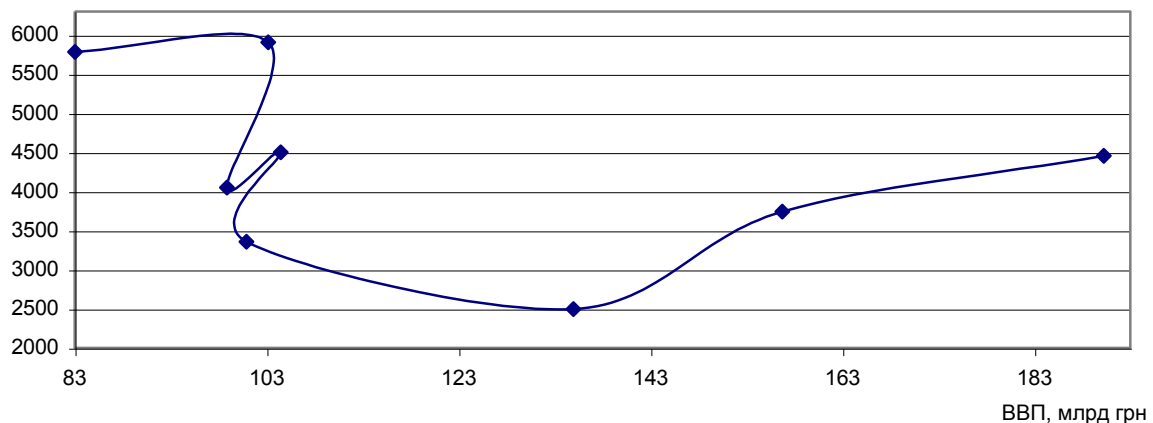


Рис. 14 – Динаміка взаємозв'язку між ВВП у галузі транспорту, складського господарства, поштової та кур'єрської служби України, обсягами викидів забруднюючих речовин впродовж 2010 - 2017 років

нем середньомісячного номінального доходу на одну особу та ВВП у галузі транспорту, складського господарства, поштової та кур'єрської служби.

Її можливо вважати ЕКК для галузі транспорту, складського господарства, поштової та кур'єрської служби, на якій спостерігаються дві «поворотні точки»: перша за величини середнього номінального доходу в галузі на рівні 32508 грн. (2709 грн. / місяць) та ВВП 103,179 млрд. грн. у 2011 році; друга – величина середнього номінального доходу в галузі 39180 грн та ВВП на рівні 104,483 млн грн. у 2013 році. Нажаль, з 2016 року спостерігається порушення ЕКК по викидах. Його причина полягає в тому, що у галузі суттєво скоротились витрати на охорону навколиш-

нього середовища з 1367,30 млн грн у 2013 році до 576,30 млн грн у 2017 році (рис. 15).

На рис. 16 –18 наведені взаємозалежності між викидами шкідливих речовин, утворенням відходів та рівнем середньомісячного номінального доходу на одну особу у галузі сільського, лісового та рибного господарства й галузевим ВВП.

Отриману залежність можливо вважати ЕКК для галузі сільського, лісового та рибного господарства тільки з 2014 року, що нами пов'язується із низьким рівнем доходів працюючих в галузі, «поворотна точка» була досягнута при величині середнього номінального доходу в галузі на рівні 37680 грн. (3140 грн./місяць). ЕКК щодо викидів шкідливих

Викиди забруднюючих речовин (разом), тис.т

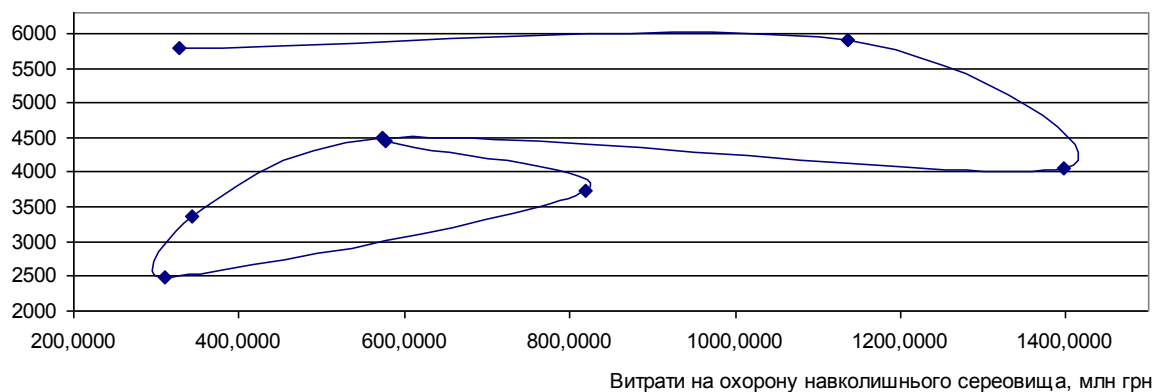


Рис. 15 – Динаміка взаємозв'язку між витратами на охорону навколишнього середовища у галузі транспорту, складського господарства, поштової та кур'єрської служби України, обсягами викидів забруднюючих речовин впродовж 2010 - 2017 років

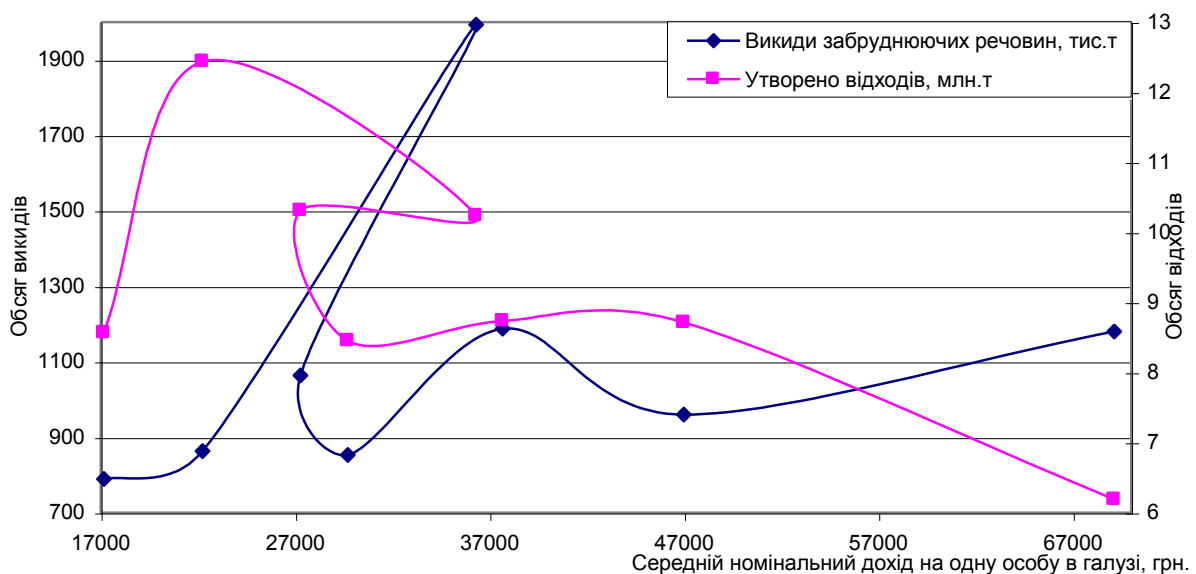


Рис. 16 – Динаміка взаємозв'язку між середнім номінальним доходом на одну особу у галузі сільського, лісового та рибного господарства України, обсягами викидів забруднюючих речовин та утворенням відходів впродовж 2010 - 2017 років

речовин по ВВП у сільському господарстві була досягнута раніше – у 2012 році при величині ВВП 113,245 млрд. грн., а по утворенню відходів – у 2011 році при величині ВВП на рівні 109,961 млрд. грн. На нашу думку, такі результати є наслідком того, що саме у ці роки зростали галузеві витрати на охорону навколишнього середовища з 96,167 млн. грн. у 2010 році до 147,15 млн. грн. у 2011 році; 200,11 млн. грн. у 2012 році та 544,17 млн. грн. у 2013 році. Деяке підвищення забруднення у наступні роки пов'язане з тим, що не дивлячись на підви-

щення ВВП, скоротились витрати на охорону навколишнього середовища у 2014 році до 172,12 млн. грн. та 192,38 млн. грн. у 2015 роках.

З аналізу отриманих результатів можливо дійти висновку, що суттєвим фактором для досягнення ЕКК на галузевому рівні, як і на рівні країни в цілому, має не тільки рівень доходів працюючих, ВВП, а й витрати на охорону навколишнього середовища.

У таблиці 1 визначена частка та її динаміка щодо викидів забруднюючих речовин та діоксиду вуглецю у зазначених галу-

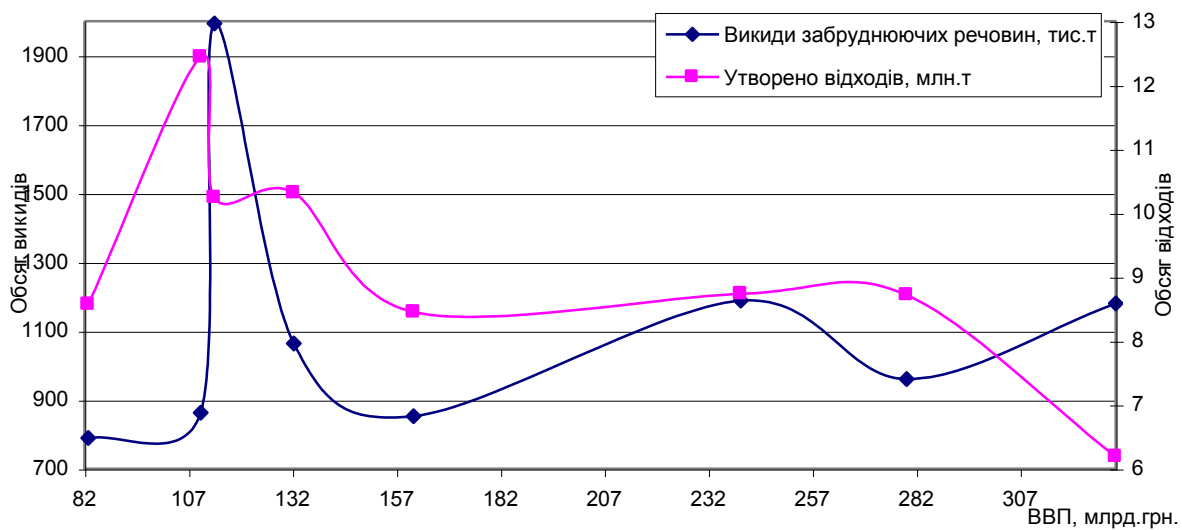


Рис. 17 – Динаміка взаємозв'язку між ВВП у галузі сільського, лісового та рибного господарства України, обсягами викидів забруднюючих речовин та утворенням відходів впродовж 2010 - 2017 років

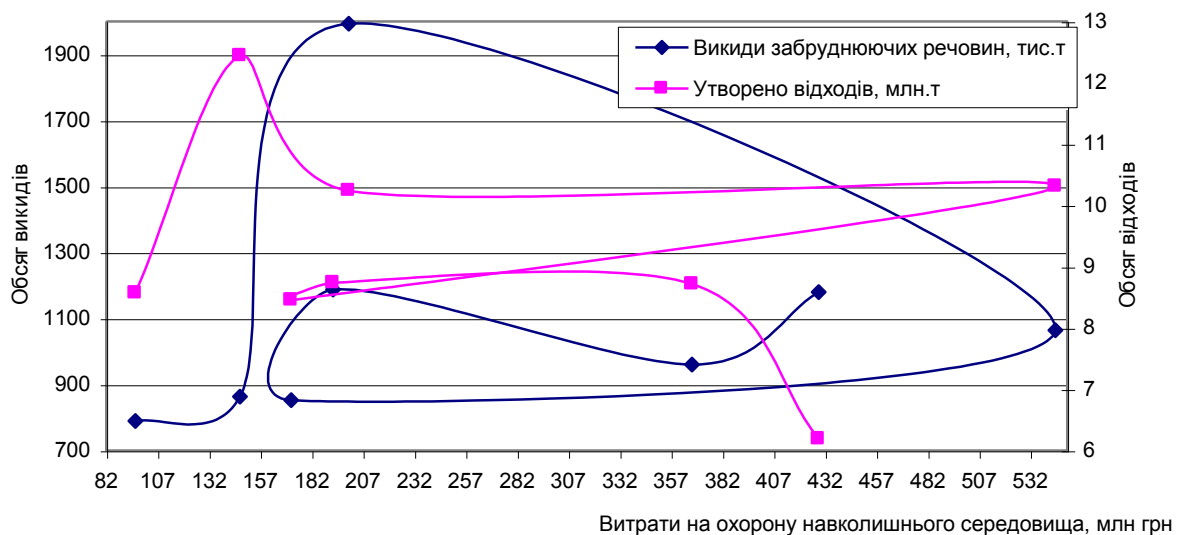


Рис. 18 – Динаміка взаємозв'язку між витратами на охорону навколишнього середовища у галузі сільського, лісового та рибного господарства України, обсягами викидів забруднюючих речовин та утворенням відходів впродовж 2010 - 2017 років

зх впродовж 2010-2017 рр. Як бачимо, найменший рівень викидів здійснює сільське господарство, найвищий – енергетика. У викидах переробної галузі суттєва частка належить металургії, тому аналізу ситуації щодо неї, буде приділена особлива увага.

Аналогічним чином нами було визначено співвідношення рівня середньомісячної номінальної зарплати в галузях із відповідним показником у середньому по Україні (табл. 2). Отже найбільший рівень зарплати є у добувній галузі, найнижчий – у сільському господарстві.

Щодо частки працюючих у аналізованих галузях, то вона станом на 2017 рік становить майже 40% від загальної чисельності зайнятого населення в Україні (табл. 3). Найбільша частка працюючих – у сільському господарстві, найменша – у добувній галузі.

Також здійснене порівняння частки валової доданої вартості (галузевого ВВП) аналізованих галузей у 2017 році від загального обсягу ВВП країни (табл. 4).

Найбільша частка ВВП вироблена у переробній галузі, найменша – у галузі постачання електроенергії, газу, пару та

Таблиця 1

**Частки викидів забруднюючих речовин разом
(викидів забруднюючих речовин/діоксиду вуглецю) від стаціонарних джерел
за сферами економічної діяльності у загальному обсягу викидів в Україні, %**

Роки	Сільське, лісове та рибне господарство	Транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська служба	Добувна галузь та розроблення кар'єрів	Переробна галузь	Постачання електроенергії, газу, пару та кондиційованого повітря
2010	0,47 (1,7/0,4)	3,42 (4,7/3,4)	1,93 (20,6/1,5)	35,75 (32,6/35,8)	57,56 (38,8/58,0)
2011	0,42 (1,7/0,4)	2,86 (4,5/2,8)	2,25 (19,6/1,9)	43,99 (31,7/44,3)	49,54 (41,3/49,7)
2012	0,98 (1,8/0,4)	2,00 (3,8/1,2)	2,56 (20,4/2,2)	41,07 (29,4/41,3)	53,15 (43,4/53,4)
2013	0,53 (2,1/0,5)	2,23 (3,9/2,2)	2,58 (21,4/2,2)	41,26 (28,7/41,5)	52,62 (42,8/52,8)
2014	0,55 (2,4/0,5)	2,15 (3,9/2,1)	2,12 (17,5/1,8)	39,11 (30,4/39,3)	54,62 (43,8/54,7)
2015	0,84 (2,7/0,8)	1,76 (2,7/1,7)	2,12 (17,2/1,8)	41,17 (32,9/41,3)	51,78 (41,1/52,0)
2016	0,62 (2,7/0,6)	2,44 (2,0/2,4)	2,24 (15,1/2,0)	40,39 (31,7/40,6)	52,38 (46,0/52,5)
2017	0,93 (3,1/0,9)	3,51 (2,4/3,6)	3,03 (18,5/2,7)	39,40 (33,8/39,5)	51,16 (39,1/51,4)

Таблиця 2

Співвідношення середньомісячної номінальної зарплати в галузях із відповідним показником у середньому по Україні, %

Роки	Сільське, лісове та рибне господарство	Добувна галузь та розроблення кар'єрів	Транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська служба	Переробна галузь	Постачання електроенергії, газу, пару та кондиційованого повітря
2010	63,87	158,06	118,71	102,19	135,24
2011	70,38	165,97	102,89	105,24	127,35
2012	68,27	161,30	96,63	102,35	126,27
2013	69,59	161,99	109,92	101,41	137,83
2014	71,15	156,47	108,28	102,59	140,37
2015	74,85	146,94	110,92	106,72	130,20
2016	75,55	143,97	112,10	106,95	133,47
2017	81,10	136,60	108,22	102,74	119,55

Таблиця 3

Частка працюючих в галузі від загальної чисельності зайнятого населення України, %

Роки	Сільське, лісове та рибне господарство	Добувна галузь та розроблення кар'єрів	Транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська служба	Переробна галузь	Постачання електроенергії, газу, пару та кондиційованого повітря
2010	15,26	2,21	5,97	9,47	2,81
2011	16,72	2,21	6,01	9,26	2,84
2012	17,18	2,16	5,94	11,41	2,87
2013	17,53	2,10	5,99	11,15	2,79
2014	17,10	1,99	6,16	11,19	2,86
2015	17,46	1,59	6,07	11,19	2,88
2016	17,61	1,47	6,13	11,01	2,85
2017	17,71	1,36	6,14	10,99	2,76

Таблиця 4

Частка валової доданої вартості за видами економічної діяльності в обсязі ВВП України, %

Роки	Сільське, лісове та рибне господарство	Добувна галузь та розроблення кар'єрів	Транспорт, Складське господарство, поштова та кур'єрська служба	Переробна галузь	Постачання електроенергії, газу, пару та кондиційованого повітря
2010	7,4	5,7	7,8	13,0	2,8
2011	8,1	6,3	8,0	11,8	3,1
2012	7,9	5,7	7,1	12,2	3,1
2013	8,7	5,4	7,2	11,2	2,9
2014	10,2	5,0	6,4	12,2	2,8
2015	12,1	4,8	6,8	11,9	2,7
2016	11,7	5,5	6,6	12,2	3,1
2017	12,1	5,6	6,7	12,1	2,9

кондиційованого повітря. У 2017 році частки ВВП сільського, лісового і рибного господарства та переробної галузі – зрівнялись.

Отже у галузі, де найменші викиди шкідливих речовин та обсяги утворення відходів – сільське господарство, виробляється стільки ж доданої вартості (галузевого ВВП), як і в галузі – лідері забруднення – переробній (більша частка забруднення в ній утворює металургія). В той же час галузь, яка утворює найбільшу частку забруднення – енергетика, забезпечує найменшу частку ВВП у загальному показнику по країні.

Як видно з отриманих результатів, на ЕКК для України «поворотна точка» була досягнута у 2013 році (дохід становив 34264 грн., середній номінальний дохід на одного працюючого – 39180 грн.). Галузі, які досягли остаточно «поворотної точки» у 2013 році утворювали 46,07% викидів шкідливих речовин, де працювало близько 20% осіб від усієї кількості зайнятого населення України. Серед 20% зайнятих осіб 2,1% працювали у добувній галузі, де рівень оплати праці у 1,61 рази вищий за середній рівень; 11,5% – у перероб-

ній галузі, де дохід становив середній рівень; 5,9% – працювали на транспорті, де рівень доходів становив дещо вищий за середньо український рівень.

В той же час у енергетиці та сільському господарстві чисельність зайнятих становить ті самі 20%, а шкідливих речовин утворюється майже та ж кількість – 53%, а поворотної точки вони досягли у 2014 – 2016 роках. Серед 20% зайнятих осіб 2,8% працювали у енергетиці, де рівень оплати праці у 1,5 рази вищий за середній рівень; 17,1% – у сільському господарстві, де дохід становив середній рівень.

Отже співставлення отриманих результатів свідчить про те, що в Україні «поворотна точка» на ЕКК була забезпечена 20% працюючого населення країни у галузях, що створюють 46% викидів шкідливих речовин за умови досягнення середнього по країні рівня номінальних доходів на одного працюючого та стійкого підвищення темпів зростання видатків на охорону навколишнього середовища впродовж як мінімум двох років.

Висновки

Моделювання параметрів сталого розвитку національного господарства за параметрами викидів шкідливих речовин та утворення відходів запропоновано використати галузевий підхід та модель екологічної кривої Кузнеця (ЕКК). Моделювання здійснене для таких галузей: переробна; добувна і розроблення кар'єрів; сільське, лісове та рибне господарство; постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря; транспорт, складське господарство, пошта та кур'єрська служба. Моделі будувались на основі взаємозв'язку між ВВП, середнім номінальним

доходом на одного працюючого, витратами на охорону навколишнього середовища та обсягами утворення відходів та кількістю шкідливих речовин на рівні національної економіки та її провідних галузей.

Доведено, що модель ЕКК доцільно використовувати не тільки для параметрів викидів шкідливих речовин, а й для обсягів утворення відходів. Крім того, необхідно враховувати показники не тільки на рівні країни, а й з урахуванням внеску провідних галузей національного господарства. Встановлено, що у досягнення «поворотної точки» на галу-

зових ЕКК для утворення відходів та викидів шкідливих речовин залежить від рівня оплати праці в галузі, величини доданої вартості (галузевого ВВП) та обсягів галузевих інвестицій в охорону навколишнього середовища, відповідно до специфіки галузі.

Таким чином, основний висновок – галузева ЕКК відбиває прогрес на шляху до

сталого розвитку галузей, які формують основні надходження до бюджету та визначають рівень оплати праці в реальному секторі економіки. Моделювання параметрів ЕКК для відходів та викидів шкідливих речовин повною мірою відповідають тенденціям сталого зростання економіки та переходу її на інноваційний шлях розвитку.

Конфлікт інтересів

Автори заявляють, що публікація цього рукопису виконана у межах НДР 0120U102208 «Багатокритеріальне управління сталим розвитком природно-господарських систем». Крім того, автори повністю дотримувались етичних норм, включаючи плагіат, фальсифікацію даних та подвійну публікацію.

Література

1. Указ Президента України «Про Стратегію сталого розвитку «Україна – 2020» (від 12 січня 2015 р., № 5/2015). URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/5/2015> (дата звернення 04.02.2018).
2. Шубравська, О. В. Сталій економічний розвиток: поняття і напрям дослідження. *Економіка України*. 2005. №1. С.36-42.
3. Економічний розвиток України: інституціональне та ресурсне забезпечення / О.М.Алімов, А.І.Даниленко, В.М.Трегобчук та ін. – К.: Об'єднаний інститут економіки НАН України, 2005. 540 с.
4. Хвесик М. Сталій розвиток України: проблеми та перспективи. *Економіст*. 2011. №4. С.8-9.
5. Khlobystov, Ie., Horoshkova, L., Kozmenko, S., Trofymchuk, V. Econometric analysis of National Economy Sustainable Development on the basis of the Environmental Kuznets curve. *International Journal of Global Environmental Issues. Special Issue on: "Green Economy: Energy, Industry and Agricultural Aspects"*. 2019. in print.
6. Горошкова, Л. А., Хлобистов, Є. В., Трофимчук, В. О. Взаємозв'язок економічного зростання та асиміляційного потенціалу довкілля у забезпеченні сталого розвитку національного господарства. *Управління проектами та розвиток виробництва*. 2019. № 1(69). С. 24-37. <http://www.pmdp.org.ua/images/Journal/69/3.pdf>
7. Горошкова, Л. А., Хлобистов, Є. В., Трофимчук, В. О. Економіко-статистичне моделювання детермінант динаміки забруднення довкілля України. *Економіка і організація управління*. 2019. № 2 (34). С.46-55. URL: <http://jeou.donnu.edu.ua/article/view/7350>
8. Горошкова, Л. А., Хлобистов, Є. В., Трофимчук, В. О. Фінансові механізми сталого використання територіальних ресурсів природно-господарських систем. *Теоретичні і практичні аспекти економіки та інтелектуальної власності: збірник наукових праць*. Маріуполь: ДВНЗ «ПДТУ», 2018. № 18. С.275-284. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tpaiv_2018_18_39
9. Міщенко В. С., Виговська Г. П., Маковецька Ю. М., Омеляненко Т. Л. Удосконалення системи управління відходами в Україні в контексті європейського досвіду. К.: Лазурит-Поліграф, 2012. 120 с.

References

1. Decree of the President of Ukraine "On the Strategy of Sustainable Development "Ukraine-2020". (2015). URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/5/2015> (in Ukrainian).
2. Shubravskaya, O. V. (2005). Steady economic development: concept and direction of research. *Economy of Ukraine*, (1), 36-42 (in Ukrainian).
3. Alimov, O. M., Danilenko, A. I., Tregobchuk, V. M. & others. (2005). Economic development of Ukraine: institutional and resource providing. Kyiv: the Incorporated institute of economy of NAN of Ukraine (in Ukrainian).
4. Khvesik, M. (2011) Staliy development of Ukraine: problems and prospects. *Economist*, 4, 8-9.
5. Khlobystov, Ie., Horoshkova, L., Kozmenko, S., Trofymchuk, V. (2019). Econometric analysis of National Economy Sustainable Development on the basis of the Environmental Kuznets curve. *International Journal of Global Environmental Issues. Special Issue on: "Green Economy: Energy, Industry and Agricultural Aspects"*. in print.
6. Horoshkova, L. A., Khlobystov, Ie. V. & Trofimchuk, V. O. (2019). The relationship between economic growth and the assimilation potential of the environment in ensuring the sustainable development of the national economy. *Project management and production development*, (1(69)), 24-37. Retrieved from <http://www.pmdp.org.ua/images/Journal/69/3.pdf> (in Ukrainian).
7. Horoshkova, L. A., Khlobystov, Ie. V. & Trofimchuk, V. O. (2019). Economic and statistical modeling of determinants of the dynamics of environmental pollution in Ukraine. *Economics and organization of management*, (2 (34)), 46-55. Retrieved from <http://jeou.donnu.edu.ua/article/view/7350> (in Ukrainian).
8. Horoshkova, L. A., Khlobystov, Ie. V. & Trofimchuk, V. O. (2018). Financial mechanisms of sustainable use of territorial resources of natural economic systems. *Theoretical and practical aspects of economics and intellectual property: a collection of scientific papers*, (18), 275-284. Retrieved from http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tpaiv_2018_18_39 (in Ukrainian).
9. Mishchenko, V. S., Vyhovska, G. P., Makovetska, Yu. M. & Omelyanenko, T. L. (2012). Improving the waste management system in Ukraine in the context of European experience. Kyiv: Lazurit-Poligraf. (in Ukrainian).
Надійшла до редколегії 04.05.2020
Прийнята 22.05.2020