

---

**МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ, МОДЕЛІ  
ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОНОМІЦІ**

---

УДК 005.21:330.46

DOI: <https://doi.org/10.32782/2520-2200/2019-6-70>**Бакурова А.В.**доктор економічних наук, професор,  
професор кафедри системного аналізу  
та обчислювальної математики  
Національного університету «Запорізька політехніка»**Діденко А.В.**кандидат економічних наук, доцент кафедри економіки  
Класичного приватного університету**Bakurova Anna**

National University "Zaporizhzhia Polytechnic"

**Didenko Anastasiia**

Classic Private University

**АНАЛІЗ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОГО ПОТЕНЦІАЛУ  
ЕКОЛОГІЧНОГО ПОДАТКУ****ANALYSIS OF RENEWAL ENVIRONMENTAL TAX POTENTIAL**

У статті зазначено важливість відновлювального потенціалу екологічного податку для об'єднаних територіальних громад та необхідність розроблення стратегії його посилення. Введено поняття відновлювального потенціалу екологічного податку, проведено його аналіз для об'єднаних територіальних громад Запорізької області, побудовано когнітивну модель, що дає змогу розробляти стратегії управління для підвищення відновлювального потенціалу. В основу структури когнітивної моделі покладено той факт, що в системі екологічного оподаткування діють такі агенти, як влада, громада, бізнес, кожен з яких має свої інтереси, які можуть бути протилежно спрямованими. Побудовану модель досліджено у програмному середовищі Mentalmodeler, проведено сценарні експерименти, за результатами яких зроблено висновок про те, що для підвищення самостійності ОТГ у вирішенні проблем своїх територій громадська стратегія формування природоохоронних фондів має перевагу перед традиційною фіскальною.

**Ключові слова:** екологічний податок, відновлювальний потенціал, об'єднані територіальні громади, оргграф, когнітивна модель, сценарний експеримент.

В статье указана важность восстановительного потенциала экологического налога для объединенных территориальных громад и необходимость разработки его усиления. Введено понятие восстанавливающего потенциала экологического налога, проведен его анализ для объединенных громад Запорожской области, построена когнитивная модель, которая позволяет разрабатывать стратегии управления для повышения восстановительного потенциала. В основу структуры когнитивной модели положен тот факт, что в системе экологического налогообложения действуют такие агенты, как власть, громада, бизнес, каждый из которых имеет свои интересы, которые могут быть противоположно направленными. Построенная модель исследована в программной среде Mentalmodeler, проведены сценарные эксперименты, по результатам которых сделан вывод о том, что для повышения самостоятельности ОТГ в решении проблем своих территорий общественная стратегия формирования природоохранных фондов имеет преимущество перед традиционной фискальной.

**Ключевые слова:** экологический налог, восстановительный потенциал, объединенные территориальные громады, оргграф, когнитивная модель, сценарный эксперимент.

The amalgamated territorial communities are full participants in economic relations; they have many functions, which connected with self-organization including environmental protection. The environmental tax should be the main tool for financing environmental measures, but the current distribution of

budgetary funds received from the environmental tax does not contribute to the implementation of the functions that were laid in its foundation. Therefore, it is relevant to analyze the renewable potential of the environmental tax within individual amalgamated territorial communities and to develop strategies for strengthening it. The purpose of the article is to analyze the renewal potential of the environmental tax for the amalgamated territorial communities in the example of Zaporizhzhia region and to develop a tool for building strategies for its strengthening. In order to achieve this goal, a comparison of the dynamics of environmental tax revenues with the dynamics of environmental expenditures of amalgamated territorial communities of Zaporizhzhia region was made on the basis of the analysis of open statistics. The concept of renewable potential of environmental tax was introduced. A cognitive model is constructed. This model formalizes the concept of renewable potential. There are three agents whom operate in the system of environmental taxation: government, community, business. Each agent has its own interests. These interests may be oppositely directed. This fact underlies the structure of the cognitive model. The structural characteristics of the cognitive map were analyzed using the Mentalmodeler. Was analyzed the situation development scenarios under the change of the key elements of the cognitive model, namely the tax rate, the modernization, the tax base and the fund for environmental protection. To increase the autonomy of the amalgamated territorial communities in solving the problems of their territories based on the scenarios results, it is concluded that the community strategy for the formation of environmental funds takes precedence over the traditional fiscal.

**Key words:** environmental tax, renewal potential, amalgamated territorial communities, digraph, cognitive model, scenario experiment.

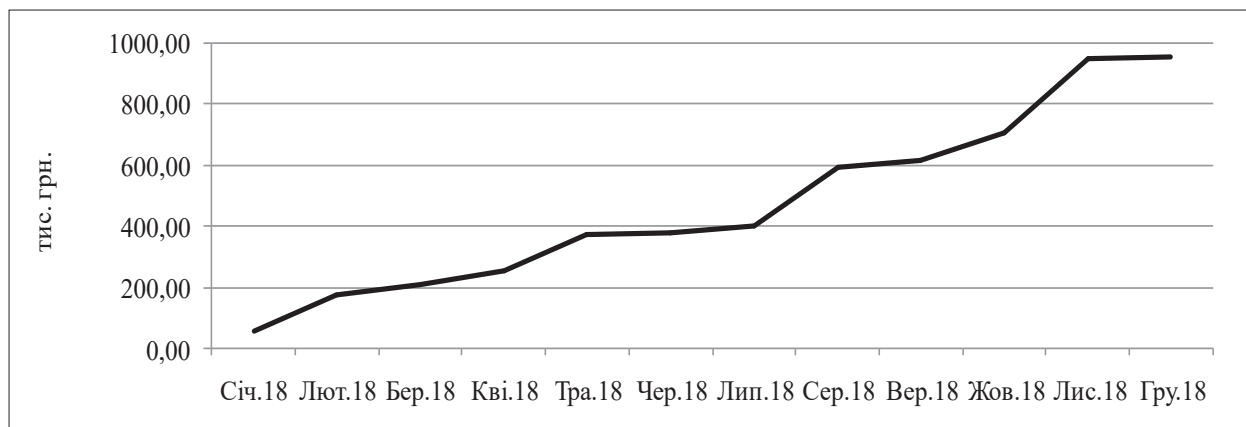
**Постановка проблеми.** Створені об'єднані територіальні громади (ОТГ) є повноправними учасниками економічних відносин, на які покладається все більше функцій з урахуванням завдання охорони довкілля. До найчастіших порушень у сфері навколишнього природного середовища на територіях ОТГ відносять несанкціоновані звалища, порушення у сфері експлуатації водоймищ тощо. Відповідальність за порушення законодавства в екологічній сфері регламентується ст. 68 Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» [11]. Проте існує коло проблем, що виходить за межі відповідальності окремої ОТГ, але стосується значної кількості територій та громадян (наприклад, проблеми користування водоймами). Кошти на фінансування природоохоронних заходів, збереження природних ресурсів на території громади можна залучити з Державного фонду охорони навколишнього природного середовища, основним джерелом формування якого є екологічний податок. Екологічний податок мав би стати головним інструментом фінансування природоохоронних заходів, але теперішній розподіл коштів від його надходження не сприяє виконанню покладених на нього функцій. Отже, актуальними є аналіз відновлювального потенціалу екологічного податку в межах окремих ОТГ та розроблення стратегій його зміцнення.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Екологічний податок в аспекті територіальних громад досліджено в роботах таких учених. М. Карлін аналізує вплив територіально-приватного партнерства як засіб убезпечення підприємств від фінансово-екологічних ризиків, зокрема, говорить про необхідність взаємодії з місцевими підприємствами та фор-

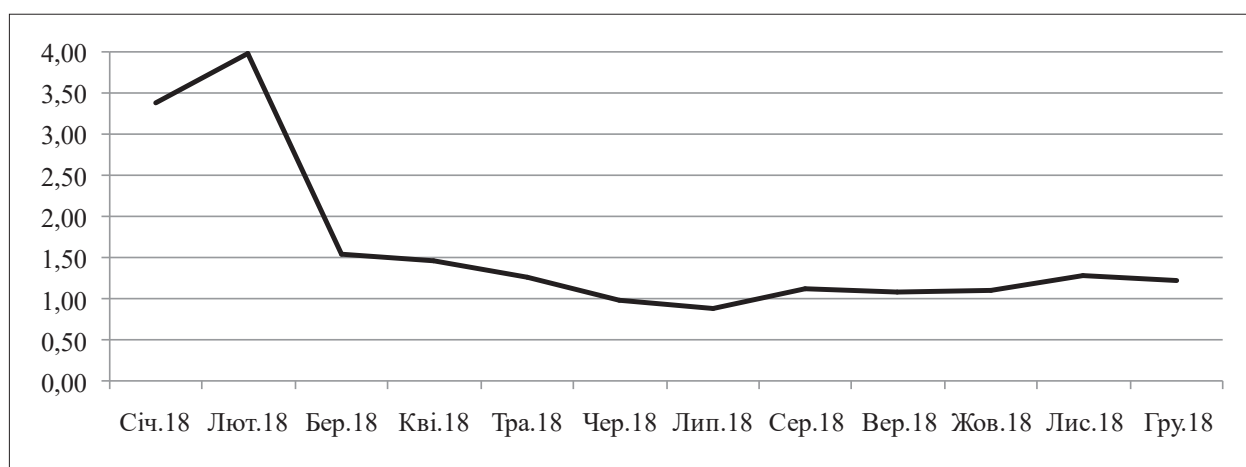
мування соціально відповідального бізнесу для розв'язання екологічних проблем збору й переробки сміття [4]. І. Патока у своїй роботі [7] обґрунтовує важливість процесів децентралізації, що заснована на принципах збалансування економічних, екологічних та соціальних інтересів місцевого рівня. М. Коваленко та Г. Швороб [5] пропонують виокремити у дохідній та видатковій частинах місцевого бюджету розвитку окремий розділ «екологічний фонд». О. Веклич проводить дослідження реформування екологічного податку та зазначає, що кошти від його сплати втрачають цільовий характер використання, що не сприяє підтриманню природних ресурсів у належному стані [1]. В роботі Л. Горошкової було доведено недосконалість регуляторних механізмів екологічної політики як на рівні держави, так і на рівні окремих територій [3]. Незважаючи на численні наукові публікації залишається невирішеним питання розроблення універсального інструмента для обґрунтування стратегій підвищення відновлювального потенціалу екологічного податку.

**Метою статті** є аналіз відновлювального потенціалу екологічного податку для ОТГ на прикладі Запорізької області та розроблення інструмента побудови стратегій його зміцнення. Для досягнення мети у статті на основі аналізу відкритих статистичних даних проведено порівняння динаміки надходжень екологічного податку з динамікою видатків на природоохоронну діяльність вибраних ОТГ, а також побудовано когнітивну модель, що формалізує поняття відновлювального потенціалу.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Для розгляду динаміки надходження екологічного податку у 2018 р. було вибрано ОТГ Запорізької області. На рис. 1 представлено динаміку



**Рис. 1. Динаміка надходжень екологічного податку до бюджетів ОТГ Запорізької області, грн.**  
Джерело: складено за даними джерела [2]



**Рис. 2. Динаміка частки надходжень від екологічного податку у спеціальному фонді бюджету, %**  
Джерело: складено за даними джерела [2]

надходжень екологічного податку до бюджетів ОТГ Запорізької області. Загальні податкові надходження від екологічного податку до бюджету ОТГ Запорізької області у 2018 р. склали 957,18 тис. грн.

Структура екологічного податку протягом 2018 р. складалася з таких елементів, як надходження від викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами забруднення; надходження від розміщення відходів у спеціально відведених для цього місцях чи на об'єктах, крім розміщення окремих видів відходів як вторинної сировини; надходження від скидів забруднюючих речовин безпосередньо у водні об'єкти. На рис. 2 представлено динаміку частки надходжень від екологічного податку у спеціальному фонді бюджету, інформацію представлено щодо ОТГ Запорізької області, які створені з 2015 по 2017 рр.

Окрім екологічного податку, до «зелених платежів» додають рентні платежі, які належать до загальнодержавних податків та викону-

ють регулюючу діяльність щодо економічної доцільності використання природних ресурсів. Структура рентних платежів протягом 2018 р. для шести пілотних ОТГ здебільшого складалася з рентної плати за спеціальне використання лісових ресурсів (крім рентної плати за спеціальне використання лісових ресурсів щодо деревини, заготовленої в порядку рубок головного користування). Для Воскресенської ОТГ додалися ще такі платежі, як рентна плата за користування надрами для видобування корисних копалин місцевого значення, а для Широківської ОТГ – рентна плата за спеціальне використання води водних об'єктів місцевого значення, до бюджету Веселівської ОТГ не було надходжень у вигляді рентних платежів. Рентні платежі для бюджету пілотних ОТГ також мають незначний вплив, їх частка у загальних податкових надходженнях має такі показники: для Широківської ОТГ – 0,0021%, для Воскресенської ОТГ – 0,2597%, для Берестівської ОТГ – 0,0265%, для Смирновської ОТГ – 0,0062%, для

Комиш-Зорянської ОТГ – 0,0707%, для Преображенської ОТГ – 0,0038%.

На підтримку розвитку напряму зелених бюджетів в Україні в березні 2019 р. вперше введено субвенцію з державного бюджету місцевим бюджетам на вжиття природоохоронних заходів на об'єктах комунальної власності [8] у розмірі 0,6 млрд. грн. [6]. Однією з умов надання субвенції зазначено співфінансування з місцевих бюджетів у розмірі не менше 10% загальної кошторисної вартості природоохоронного заходу, залучення на ці цілі інших джерел, не заборонених законодавством. Згідно з розпорядженням Кабінету Міністрів України з цих коштів частина надійшла лише до одного бюджету Запорізької області, а саме до бюджету м. Мелітополя (9 900 тис. грн.) [9].

Проаналізуємо розподіл зелених надходжень на фінансування природоохоронних заходів у пілотних ОТГ. За функціональною класифікацією до видатків бюджету на охорону навколишнього природного середовища належать [10] запобігання та ліквідація забруднення навколишнього природного середовища (охорона та раціональне використання природних ресурсів, утилізація відходів, ліквідація іншого забруднення навколишнього природного середовища); збереження природно-заповідного фонду; фундаментальні та прикладні дослідження й розробки у сфері охорони навколишнього природного середовища; інша діяльність у сфері охорони навколишнього природного середовища. У 2018 р. витрати на вжиття заходів з охорони навколишнього природного середовища були здійснені лише Преображенською ОТГ у сумі 184 тис. грн. та Воскресенською ОТГ у сумі 199 тис. грн. У 2019 р. передбачено такі видатки на охорону та раціональне використання природних ресурсів: Широківська ОТГ має 12 тис. грн., Преображенська ОТГ – 2 тис. грн., Воскресенська ОТГ – 17,5 тис. грн., Веселівська ОТГ – 13 тис. грн., Комиш-Зорянська ОТГ – 13 тис. грн., Смирновська ОТГ – 9,5 тис. грн.

Порівняння надходжень та видатків змушує зробити висновок про неспроможність ОТГ самостійно вирішувати проблеми з охорони навколишнього середовища. Окремою проблемою залишається оцінювання можливостей екологічного податку компенсувати нанесені довкіллю на території ОТГ пошкодження, тому нашою пропозицією є спрямування 100% екологічного податку до спеціальних фондів охорони навколишнього природного середовища місцевих бюджетів та ОТГ за додержанням відповідних умов щодо видів забруднень.

Оскільки екологічний податок є одним із джерел, які спрямовуються на відновлення

довкілля, ліквідацію забруднення та забезпечення заходів, пов'язаних з охороною природи, окрім регулюючої, стимулюючої та фіскальної функцій, виокремлюємо його відновлювальну функцію.

Під відновлювальним потенціалом екологічного податку будемо розуміти можливість ефективно відновлювати обмежені природні ресурси в умовах антропогенного навантаження за рахунок отриманих фінансових ресурсів (в масштабах ОТГ, області, регіону, країни).

Для подальшого аналізу відновлювального потенціалу екологічного податку побудуємо когнітивну модель. В її основу покладено той факт, що в системі екологічного оподаткування діють такі агенти, як влада, громада, бізнес, кожен з яких має свої інтереси, які можуть бути протилежно спрямованими, що породжує конфлікти інтересів.

Представимо когнітивну модель у вигляді орієнтованого графу (орграфу) [12]. Він має такі вершини: «ВП» – відновлювальний потенціал; «ЕП» – обсяги надходжень від екологічного податку; «База» – кількість суб'єктів, що повинні сплачувати екоподаток; «ВНС» – необхідні витрати на стан навколишнього середовища; «Інтенс» – інтенсивність діяльності підприємств; «Модерн» – модернізація діяльності, використання нових технологій зі зменшення впливу на навколишнє середовище; «Стан НС» – стан навколишнього середовища. Дві такі вершини є входами регулюючих впливів: «Ставка» (відповідає традиційній фіскальній стратегії, що полягає в постійному підвищенні ставки екологічного податку), «Фонд» (символізує громадську стратегію (активність населення ОТГ) та спирається на ст. 47 Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища», в якій йдеться про формування фондів охорони навколишнього природного середовища, зокрема місцевих, за рахунок частини екологічного податку; частини грошових стягнень за шкоду, заподіяну порушенням законодавства про охорону навколишнього природного середовища в результаті господарської та іншої діяльності, згідно з чинним законодавством; цільових та інших добровільних внесків підприємств, установ, організацій та громадян).

Додатна дуга означає прямий зв'язок між факторами, від'ємна – обернений зв'язок. Побудований орграф моделює відкриту систему взаємодії ОТГ із навколишнім середовищем (рис. 3). Орграф має один цикл додатного зворотного зв'язку «ВП» → «Стан НС» → «ВНС» → «ВП».

Побудовану модель досліджено в програмному середовищі Mentalmodeler [13], метою

якого є визначення трьох важливих характеристик системи, а саме компонентів системи, характеру зв'язків між компонентами, ступеня впливу, який може мати один компонент на інший. Цей ступінь визначається у вигляді якісних показників (наприклад, високий, середній або низький вплив). Відомо, що показник щільності орграфу вимірює частку наявних зв'язків від потенційно можливих. Він набуває значень в межах [0; 1]; чим більше його значення, тим активніше здійснюється взаємодія між вершинами. Для досліджуваного орграфу його значення становить 0,21, тобто активність є невисокою. Проведено сценарні експерименти в розрізі змін значення вершин «Ставка», «Фонд», «Модерн» та «База», а також їх впливу на інші фактори системи за умови рівності значення всіх вершин (табл. 1).

Отже, найбільший позитивний вплив на значення вершини «Відновлювальний потенціал» має зміна значення вершини «Фонд». Незначний, але все ж таки позитивний вплив має вершина «Модерн», що визначає модернізацію діяльності, використання нових технологій зі

зменшення впливу на навколишнє середовище. Сприяє зменшенню початкового стану значення вершини «Відновлювальний потенціал» зміна у вершині «База», тобто зміна кількості суб'єктів, що повинні сплачувати екологічний податок. Збільшує розмір необхідних витрат на стан навколишнього середовища розширення бази оподаткування, проте модернізація діяльності, використання нових технологій зі зменшення впливу на навколишнє середовище мають значний вплив на зменшення необхідних витрат на стан навколишнього середовища.

**Висновки з проведеного дослідження.** На основі проведених досліджень дійшли висновку про те, що громадська стратегія формування природоохоронних фондів має перевагу перед традиційною фіскальною. Отже, для збільшення відновлювального потенціалу екологічного податку необхідно розширяти доступ до інформації про екологічний стан територій та розподіл екологічного податку й фондів охорони навколишнього природного середовища, при цьому важливим є законодавчо закріплене цільове використання коштів на природоохо-

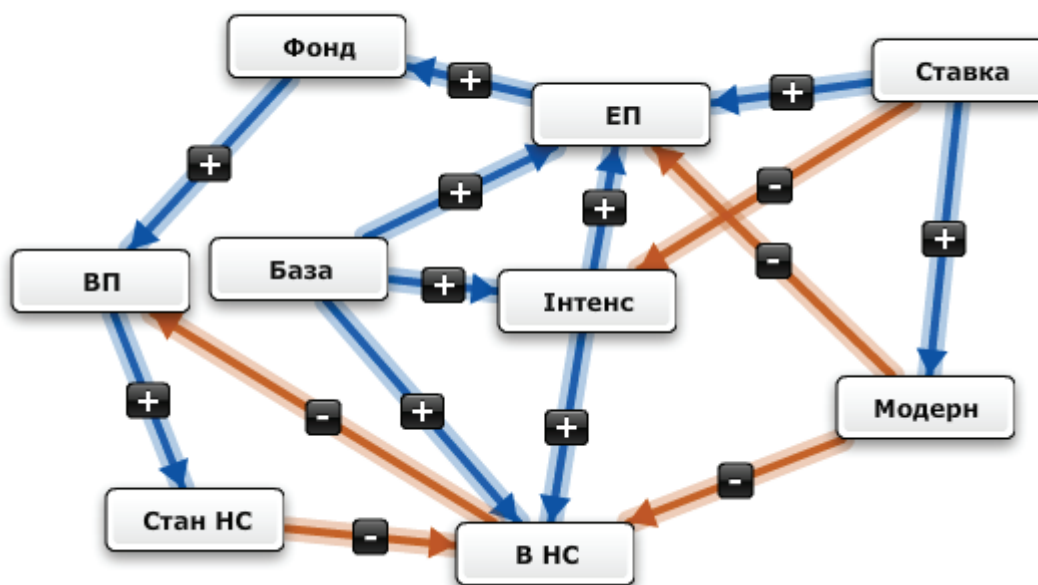


Рис. 3. Орграф когнітивної моделі відновлювального потенціалу екологічного податку

Таблиця 1

Результати сценарних експериментів

| Вершина, що змінює значення | «Ставка»   | «Фонд»                    | «Модерн»                                    | «База»  |
|-----------------------------|--|---------------------------|---|---|
| Збільшення значення         | ВП – 0,02; ЕП – 0,05; Модерн – 0,11; Фонд – 0,01 | ВП – 0,08; Стан НС – 0,02 | ВП – 0,02                                   | Інтенс – 0,12; ЕП – 0,11; ВНС – 0,14; Фонд – 0,02 |
| Зменшення значення          | Інтенс – (-0,12); ВНС – (-0,06)                  |                           | ЕП – (-0,08); ВНС – (-0,09); Фонд – (-0,02) | ВП – (-0,03); Стан НС – (-0,01)                   |

ронні заходи, а також спрямування надходжень від екологічного податку в повному обсязі до бюджетів ОТГ. Збільшення прозорості інформації щодо стану територій та наслідків екологічної шкоди, розподілу бюджетних коштів

стосовно екологічного податку сприятиме активізації цільових та інших добровільних внесків підприємств, установ, організацій та громадян до місцевого бюджету за місцем заподіяння екологічної шкоди.

#### Список використаних джерел:

1. Веклич О. Перші підсумки фінансово-бюджетної децентралізації екологічного оподаткування. *Економіка України*. 2016. № 3. С. 60–74.
2. Державний веб-портал бюджету для громадян : сайт / Міністерство фінансів України, 2018–2019. URL: [openbudget.gov.ua](http://openbudget.gov.ua) (дата звернення: 04.12.2019).
3. Горошкова Л., Хлобистов Є., Трофимчук В. Фінансові механізми сталого використання територіальних ресурсів природно-господарських систем. *Теоретичні і практичні аспекти економіки та інтелектуальної власності*. 2018. С. 275–284.
4. Карлін М. Територіально-приватне партнерство як засіб убезпечення підприємств від фінансово-екологічних ризиків. *Економічний часопис Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*. 2018. № 3. С. 80–85.
5. Коваленко М., Швороб Г., Мацієвич Т. Шляхи поліпшення фінансового забезпечення діяльності територіальних громад. *Теорія та практика державного управління і місцевого самоврядування*. 2014. № 1.
6. Місцеві бюджети 2019 – експерти прокоментували особливості закону про Держбюджет / Прес-центр ініціативи «Децентралізація». URL: [decentralization.gov.ua/news/10285](http://decentralization.gov.ua/news/10285) (дата звернення: 22.04.2019).
7. Патока І. Державна екологічна політика для об'єднаних територіальних громад в системі децентралізації врядування. *Миколаївський національний університет імені В.О. Сухомлинського. Серія: Глобальні та національні проблеми економіки*. 2014. № 2. С. 1347–1353.
8. Про затвердження Порядку та умов надання субвенції з державного бюджету місцевим бюджетам на здійснення природоохоронних заходів на об'єктах комунальної власності : Постанова КМ України від 20 березня 2019 р. № 228. URL: [zakon.rada.gov.ua/laws/show/228-2019-%D0%BF](http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/228-2019-%D0%BF) (дата звернення: 22.04.2019).
9. Про затвердження розподілу у 2019 році обсягу субвенції з державного бюджету місцевим бюджетам на здійснення природоохоронних заходів на об'єктах комунальної власності : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 5 червня 2019 р. № 430-р. URL: [www.kmu.gov.ua/ua/pras/pro-zatverdzhennya-rozpodilu-u-2019-goci-obsyagu-subvenciyi-z-t050619](http://www.kmu.gov.ua/ua/pras/pro-zatverdzhennya-rozpodilu-u-2019-goci-obsyagu-subvenciyi-z-t050619) (дата звернення: 30.10.2019).
10. Про бюджетну класифікацію : Наказ Міністерства фінансів від 14 січня 2011 р. № 11. URL: [zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0011201-11/pagan25](http://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0011201-11/pagan25) (дата звернення: 22.04.2019).
11. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 25 червня 1991 р. № 1264-XII. URL: [zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12](http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12) (дата звернення: 22.04.2019).
12. Робертс Ф.С. Дискретные математические модели с приложениями к социальным, биологическим и экологическим задачам. Москва : Наука, 1986. 563 с.
13. Mental Modeler. URL: [www.mentalmodeler.org](http://www.mentalmodeler.org) (дата звернення: 30.10.2019).

#### References:

1. Veklych O. (2016) Pershi pidsumky finansovo-biudzhetnoi detsentralizatsii ekolohichnoho opodatkuвання [First results of fiscal decentralization of environmental taxation]. *Economy of Ukraine*, no. 3, pp. 60–74.
2. Ministry of Finance of Ukraine (2018–2019). *Derzhavnyi veb-portal biudzhetu dlia hromadian* [Budget web portal for citizens]. Available at: [openbudget.gov.ua](http://openbudget.gov.ua) (accessed: 4 December 2019).
3. Horoshkova L., Khlobystov I., Trofymchuk V. (2018) Finansovi mekhanizmy staloho vykorystannia terytorialnykh resursiv pryrodno-hospodarskykh system [Financial mechanisms of sustainability use of territorial resources of nature-economic systems]. *Theoretical and Practical Aspects of Economics and Intellectual Property*, no. 18, pp. 275–284.
4. Karlin M. (2018) Terytorialno-pryvatne partnerstvo yak zasib ubezpechennia pidpryemstv vid finansovo-ekolohichnykh ryzykiv [Territorial and partnership as a means of securing enterprises against financial and ecological risks]. *Economic journal Lesya Ukrainka eastern European national university*, no. 3, pp. 80–85.
5. Kovalenko M., Shvorob G., Matsievich T. (2014) Shliakhy polipshennia finansovoho zabezpechennia diialnosti terytorialnykh hromad [Ways to improve the financial support of local communities]. *Teoriia ta praktyka derzhavnoho upravlinnia i mistsevoho samovriaduvannia*, no. 1. Available at: [nbuv.gov.ua/UJRN/Ttpdu\\_2014\\_1\\_23](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ttpdu_2014_1_23) (accessed: 22 October 2019).

6. Pres-tsentr Initsiatyvy "Detsentralizatsiia" (2018). *Mistsevi biudzhety 2019 – eksperty prokomentuvaly osoblyvosti zakonu pro derzhbiudzhety* [Local budgets in 2019 – experts comment the law on the state budget]. Available at: [decentralization.gov.ua/news/10285](http://decentralization.gov.ua/news/10285) (accessed: 22 April 2019).
7. Patoka I. (2014) Derzhavna ekolohichna polityka dlia obiednanykh terytorialnykh hromad v systemi detsentralizatsii vriaduvannia [State environmental policy for the united local communities in the system of the power decentralization]. *V.O. Sukhomlynskyi National University of Mykolaiv: Global and National Problems of Economics*, no. 2, pp. 1347–1353.
8. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy (2019) *Pro zatverdzhennia poriadku ta umov nadannia subventsii z derzhavnoho biudzhetu mistsevym biudzhetam na zdiisnennia pryrodookhoronnykh zakhodiv na ob'ektakh komunalnoi vlasnosti* [On Approval of the Procedure and Conditions for Granting State Budget Subsidies to Local Budgets for the Implementation of Environmental Measures at Communal Property]. 20 March 2019, no. 228. Available at: [zakon.rada.gov.ua/laws/show/228-2019-%D0%BF](http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/228-2019-%D0%BF) (accessed: 22 October 2019).
9. Kabinet Ministriv Ukrainy (2019) *Pro zatverdzhennia rozpodilu u 2019 rotsi obsiahu subventsii z derzhavnoho biudzhetu mistsevym biudzhetam na zdiisnennia pryrodookhoronnykh zakhodiv na ob'ektakh komunalnoi vlasnosti* [On approving the allocation in 2019 of the volume of subsidies from the state budget to the local budgets for the implementation of environmental measures at the municipal property]. Rozporiadzhennia 05 June 2019, no. 430-r. Available at: [www.kmu.gov.ua/ua/npas/pro-zatverdzhennya-rozpodilu-u-2019-roci-obsyagu-subvenciyi-z-t050619](http://www.kmu.gov.ua/ua/npas/pro-zatverdzhennya-rozpodilu-u-2019-roci-obsyagu-subvenciyi-z-t050619) (accessed: 30 October 2019).
10. Ministerstvo Finansiv Ukrainy (2011) *Pro biudzhetnu klasyfikatsiiu* [On budget classification]. Nakaz 14 January 2011, no. 11. Available at: [zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0011201-11/paran25](http://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0011201-11/paran25) (accessed: 22 April 2019).
11. Verkhovna Rada Ukrainy (2018) *Pro okhoronu navkolyshnoho pryrodnoho seredovyscha* [Environmental Protection]. Zakon Ukrainy 25 June 1991, no. 1264-XII. Available at: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12> (accessed: 22 April 2019).
12. Roberts F.S. (1986) *Diskretnye matematicheskie modeli s prilozheniyami k socialnym, biologicheskim i ekologicheskim zadacham*. [Discrete Mathematical Models, with Applications to Social, Biological and Environmental Problems]. Moscow : Nauka (in Russian).
13. Mental Modeler. Available at: [www.mentalmodeler.org](http://www.mentalmodeler.org) (accessed: 30 October 2019).