

УДК 640.4 – 043.82: 005.585

Лебеденко Т. Е.,

tatyanalebedenko27@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-8385-4674,

Researcher ID: E-9602-2016,

д.т.н., доц., професор кафедри готельно-ресторанного бізнесу, Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Крусір Г. В.,

krussir.65@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-6464-5754,

Researcher ID: F-1312-2016,

д.т.н., проф., професор кафедри екології та природоохоронних технологій, Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Соколова В. І.,

valeria.by.valeria@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-4634-4282,

Researcher ID: 0000-0003-4634-4282,

аспірант, асистент кафедри екології та природоохоронних технологій, Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Шунько Г. С.,

annashunko@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-4985-2688,

Researcher ID: 0000-0003-4985-2688,

к.т.н., асистент кафедри готельно-ресторанного бізнесу, Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

ОЦІНКА ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОГО КОМПЛЕКСУ

Анотація. Проведене дослідження життєвого циклу продукції підприємства ресторанного господарства на усіх етапах виробництва методом балансових схем дало змогу оцінити негативні впливи, які опосередковано здійснюються на кожному етапі видобутку сировини, приготування та реалізації готової продукції. Зокрема, потужний вплив чинять процеси видобутку сировини, при яких використовуються паливно-енергетичні та водні ресурси; відбувається забруднення атмосферного повітря пилом, НМЛОС, відпрацьованими газами та продуктами згоряння палива; навантаження на літосферу пов'язано з виснаженням ґрунтового покриву, використанням мінеральних добрив, пестицидів, відчуженням земель та накопиченням відходів. Оцінивши життєвий цикл сировини, допоміжних матеріалів та технологічних процесів методом релевантних таблиць (матриць Леопольда), ми визначили, що істотного впливу на навколишнє середовище завдає вплив відходів виробництва, який оцінено у 385 балів та відноситься до значного впливу. Вплив сировини рослинного та тваринного походження і технологічні процеси пов'язані з їх збором та транспортуванням; робота гарячого цеху, миття посуду та функціонування автостоянки оцінюється з урахуванням повного життєвого циклу і є помірними. Вплив використання питної води, підготовки та миття сировини, функціонування холодного цеху та оформлення страв оцінюється як незначний. При аналізі впливів стадій життєвого циклу, інфраструктури та відходів підприємства визначено, що значний вплив на компоненти довкілля чинять відходи ресторанного підприємства. Помірними є впливи, пов'язані з вищою частотою реалізацією продукції, утилізацією, функціонуванням агропромислового комплексу, ресторану, автостоянки та котельні. Незначний вплив на довкілля відбувається при споживанні продукції, проте слід відзначити, що при наданні послуг кейтерингу або їжі на виніс використовуються додаткові пакувальні матеріали, накопичення яких негативно впливає на ґрунтовий покрив, накопичуючись на звалищах та полігонах. При функціонуванні ресторану існує ймовірність виникнення ризикових аспектів, пов'язаних із розливами паливно-мастильних речовин, вибухами, пожежами та ризиком санітарно-епідеміологічної небезпеки. Ідентифікація екологічних аспектів ресторанного господарства свідчить про те, що значного негативного впливу навколишньому природному середовищу завдають стічні води, витрати паливно-енергетичних ресурсів та відходи виробництва, зокрема харчові відходи. За результатами дослідження зроблено висновки та надано рекомендації щодо поліпшення рівня екологічної безпеки готельно-ресторанного підприємства.

Ключові слова: готельно-ресторанний комплекс, аналіз життєвого циклу, екологічна політика, А, В, С-аналіз, екологічні аспекти, матриці Леопольда.

Lebedenko T. Ye.,

tatyanalebedenko27@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-8385-4674,

Researcher ID: E-9602-2016,

Doctor of Engineering, Associate Professor, Professor of the Department of Hotel and Restaurant Business, Odessa National Academy of Food Technologies, Odessa

Krusir G. V.,

krussir.65@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-6464-5754,

Researcher ID: F-1312-2016,

Doctor of Engineering, Professor, Professor of the Department of Ecology and Environmental Technologies, Odessa National Academy of Food Technologies, Odessa

Sokolova V. I.,

valeria.by.valeria@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-4634-4282,

Researcher ID: 0000-0003-4634-4282,

Postgraduate, Teaching Assistant of the Department of Ecology and Environmental Technologies, Odessa National Academy of Food Technologies, Odessa

Shunko H. S.,

annashunko@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-4985-2688,

Researcher ID: 0000-0003-4985-2688,

Ph.D., Teaching Assistant of the Department of Hotel and Restaurant Business, Odessa National Academy of Food Technologies, Odessa

LIFE CYCLE ASSESSMENT OF THE HOTEL-RESTAURANT COMPLEX

Abstract. *The study of the product life cycle of the restaurant enterprise at all stages of production by the method of balance schemes allowed to assess the negative impacts that are indirectly carried out at each stage of extraction of raw materials, preparation and sale of finished products. In particular, a powerful influence is carried out by the processes of raw materials extraction, in which fuel, energy and water resources are used; air pollution is caused by dust, non-methane volatile organic compounds, exhaust gases and fuel combustion products; the load on the lithosphere is associated with soil depletion, the use of mineral fertilizers, pesticides, land alienation and waste accumulation. Assessing the life cycle of raw materials, auxiliary materials and technological processes by the method of relevant tables (Leopold matrices), we determined that a significant impact on the environment is caused by the industrial waste, which is rated at 385 points and refers to a significant impact. The impact of raw materials of plant and animal origin as well as technological processes related to their collection and transportation, the operation of the hot shop, washing dishes and the car parking operation are evaluated taking into account the full life cycle and are defined as moderate. The impact of the use of drinking water, preparation and washing of raw materials, the operation of the cold shop and the design of dishes are assessed as insignificant. When analyzing the impacts of the stages of the life cycle, infrastructure and waste of the enterprise, it was determined that the waste of the restaurant enterprise has a significant influence on the components of the environment. The impacts associated with the cultivation of raw materials, sales, disposal, operation of the agro-industrial complex, restaurant, car parking and boiler house are moderate. Little impact on the environment happens when consuming products, but it should be noted that in the provision of catering or takeaway services the additional packaging materials are used, the accumulation of which adversely affects the soil cover, especially in landfills. During the operation of the restaurant there is a possibility of risks related to fuel substances spills, explosions, fires as well as the risks of sanitary-epidemiological danger. Identification of environmental aspects of the restaurant industry indicates that significant negative impact on the environment is caused by wastewater, fuel and energy use as well as by production waste, in particular food waste. Based on the results of the study, conclusions were made and recommendations were given to improve the level of environmental safety of the hotel-restaurant enterprise.*

Key words: hotel-restaurant complex, life cycle analysis, ecological policy, A, B, C-analysis, ecological aspects, Leopold matrices.

JEL Classification: Q30, F43, L23, L80, L83, L89, M11, O14.

DOI: <https://doi.org/10.36477/2522-1205-2021-62-04>

Постановка проблеми. Готельно-ресторанний комплекс є основною складовою туристичної галузі держави. Особливість організації роботи готельно-ресторанного комплексу – це високий рівень

обслуговування відвідувачів, однак функціонування даних комплексів потребує величезних енергетичних витрат та спричиняє суттєвий негативний вплив на стан навколишнього середовища [1].

З метою підвищення рівня якості та культури обслуговування, а також конкурентоздатності на світовому ринку підприємства готельно-ресторанного бізнесу повинні пропонувати не лише високий рівень комфорту, але й широкий спектр додаткових послуг. Додаткові послуги, що їх надають вітчизняні готельні підприємства, зазвичай потребують збільшення витрат енергетичних ресурсів [2].

Організація технологічного процесу в ресторані як підприємстві виробництва кулінарної продукції при готелі має ряд особливостей, пов'язаних зі специфікою роботи. Вона полягає в поєднанні функцій організації технологічного процесу приготування кулінарної продукції та її реалізації. Продукція, яка випускається рестораном, швидко псується і вимагає швидкої її реалізації. В процесі приготування кулінарної продукції необхідно суворо дотримуватися правил санітарного режиму на виробництві, вести суворий контроль за якістю страв [3].

Стабільне функціонування та зростання економічного потенціалу будь-якого підприємства в умовах ринкових відносин багато в чому залежить від наявності надійної системи ресурсо- та енергоефективності.

Актуальність роботи визначається відсутністю системних досліджень із цього питання [2].

Одним із принципових моментів при встановленні мети діяльності підприємств є необхідність застосування інтегрованого підходу до збереження і раціонального використання природних ресурсів. Неefективне їх використання знижує показники економічної діяльності підприємств за рахунок перевитрат сировини та заподіює шкоду навколишньому середовищу за рахунок великої кількості відходів [1].

Доцільно та необхідно в процесі оцінки діяльності підприємств враховувати їх екологічний стан та вплив на навколишнє середовище за допомогою аналізу життєвого циклу підприємства, зокрема відповідно до міжнародних стандартів ДСТУ ISO 14001: 2015 та ДСТУ ISO 50001: 2018.

Основними ресурсними та енергетичними складовими, без яких неможливе функціонування готельно-ресторанного підприємства, є теплопостачання, електроенергія та водопостачання, а також поводження з відходами виробництва комплексу [4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Нагальною потребою сучасного розвитку країни є екологізація виробництва. Сьогодні під екологізацією розуміють процес поступового і послідовного впровадження систем технологічних, управлінських, економічних та інших рішень, які дозволяють підвищувати ефективність використання природних

ресурсів і умов поряд із покращенням та збереженням якості природного середовища. Це одна з головних вимог сучасності в умовах глобальної екологічної кризи. У соціально-економічному плані екологізація повинна спиратися на перехід до природозберігаючих методів господарювання, а в технічному – на екологізацію технологій виробництва і природокористування. Під останнім слід розуміти сукупність заходів із запобігання негативного впливу виробничих процесів на природне середовище [1].

Основні напрямки екологізації виробництва збігаються з головними прикладними завданнями екологічних технологій [2]:

- розробка ефективних засобів очищення промислових, комунальних та тваринницьких стічних вод і промислових та транспортних викидів в атмосферу;

- заходи з проектування, які спрямовані на зменшення або повну ліквідацію шкідливих відходів, що забруднюють довкілля, перехід до використання замкнених технологій, для яких характерна відсутність обміну речовин із зовнішнім середовищем;

- утилізація, тобто повторне використання відходів.

Необхідна регенерація первинних відходів, тобто залишення їх у циклі виробництва з метою додаткової переробки і видалення невикористаних елементів або сполук, зокрема:

- повернення відходів у той самий виробничий процес, із якого його отримано;

- використання відходів в інших виробничих процесах;

- використання у вигляді сировини для інших виробництв.

Комплексну екологізацію виробництва доцільно реалізувати через екологізацію життєвого циклу продукції [5].

Проведено багато досліджень [2, 3, 4, 6] задля вирішення екологічних проблем закладів готельно-ресторанного бізнесу. Серед запропонованих рішень – перехід до будівництва екоготелів, які енергетично є незалежними від держави та забезпечують себе альтернативними енергоресурсами (енергія сонця, вітру). Однак для реалізації сталого розвитку підприємства необхідне впровадження комплексу природоохоронних заходів та технологій захисту навколишнього середовища.

Постановка завдання. Основною метою дослідження є аналіз життєвого циклу досліджуваного готельно-ресторанного комплексу, проведення А, В, С-аналізу та розробка природоохоронних заходів в межах його екологічної політики.

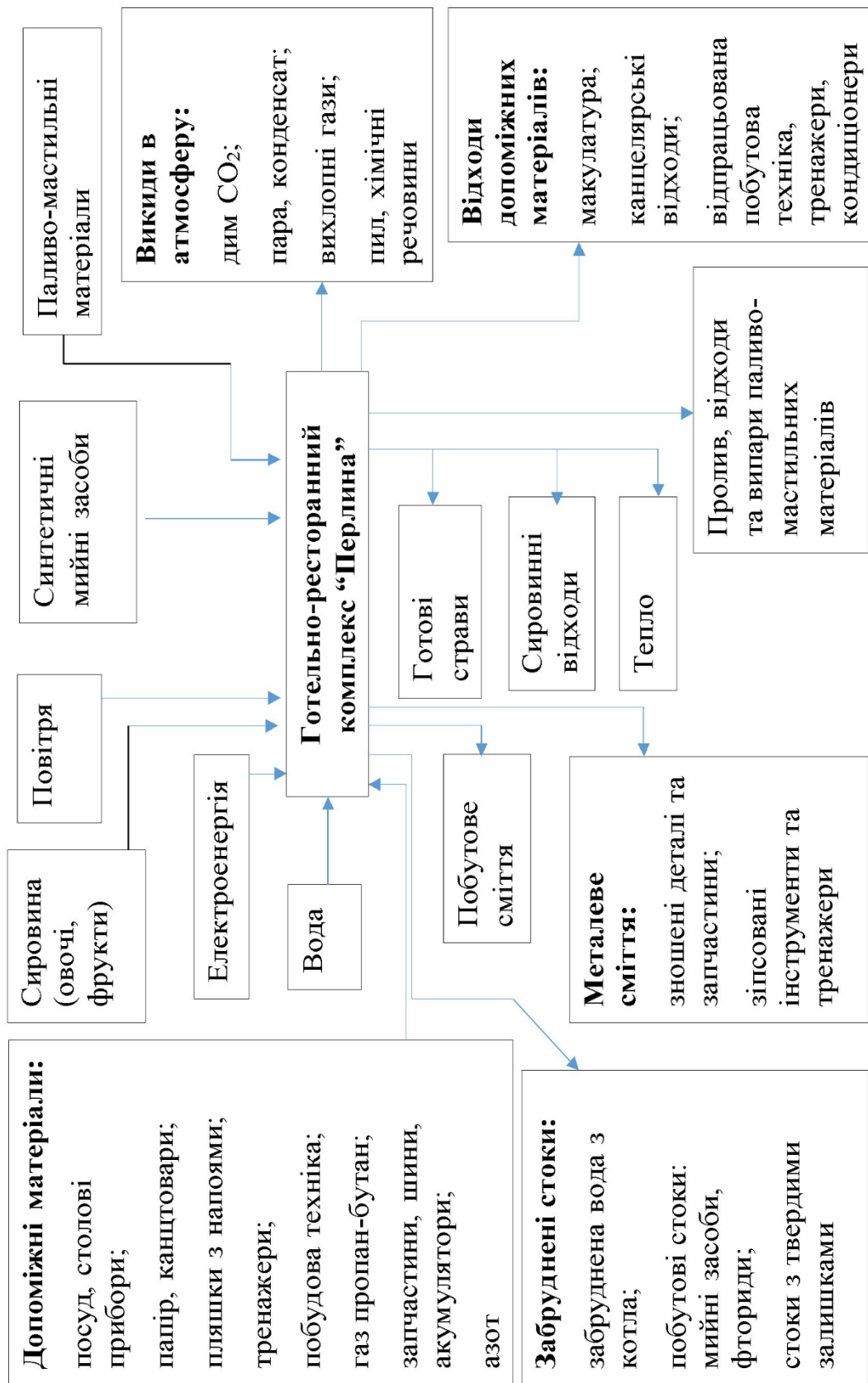


Рис. 1. Схема аналізу життєвого циклу готельно-ресторанного комплексу

Відомий метод оцінки та ранжування впливів на навколишнє природне середовище, який широко використовується в екологічних дослідженнях - А, В, С-аналіз або матриці Леопольда (релевантні таблиці). Перевагою цього методу є простота, наочність і точність, що дозволяє: правильно виявити основні проблеми для їх ефективного вирішення; дає можливість виділити найбільш суттєві екологічні аспекти ресторанного комплексу [7, 8].

Виконана експертна оцінка окремих етапів дозволяє виконати загальну оцінку впливу кожного компонента морфологічного складу відходів на компоненти довкілля протягом усього життєвого циклу готельно-ресторанного комплексу. Ступінь впливу компонентів твердих побутових відходів, а також стадії життєвого циклу чи екологічного аспекту оцінюються за сумою балів:

- А – вплив значний (300-600 балів);
- В – вплив помірний (100-300 балів);
- С – вплив незначний (0-100 балів).

Аналіз життєвого циклу дозволив ідентифікувати екологічні аспекти підрозділів підприємства, які можна поділити на три основні види (рис. 1):

- вхідні (паливно-енергетичні ресурси, споживання води, використання харчової сировини, поповнення матеріально-технічної бази, використання земель);
- вихідні (стічні води, відходи паливно-мастильних матеріалів, тверді побутові відходи, забруднення земель, води, повітря, викиди CO₂);
- ризикові (можливість виникнення пожеж, вибухів, спалах епідемій та мікробіологічних заражень).

Аналізуючи всі перераховані екологічні аспекти та їх вплив на навколишнє середовище, а саме: забруднення конкретних компонентів довкілля, - можна зробити узагальнені висновки, що найбільший потужний негативний вплив готельно-ресторанного комплексу припадає саме на ґрунти та водне середовище.

Значна кількість твердих побутових відходів, у тому числі і харчових, що виробляються на підприємстві, відходи паливно-енергетичних ресурсів, а також ризик виникнення течії паливно-мастильних матеріалів є основними чинниками забруднення літосфери.

Забруднення стічних вод підприємств є головним аспектом впливу на стан гідросфери. Стічні води контаміновані синтетичними миючими засобами, брудом мінерального походження, залишками ґрунту, розчином паливних і мастильних матеріалів та мікробіологічною складовою [9].

Узагальнюючи вищезазначене, можна констатувати, що найбільш негативний вплив спричиняють такі підрозділи, як кухня, пральня та хімчистка.

Оцінивши життєвий цикл сировини, допоміжних матеріалів та технологічних процесів методом релевантних таблиць (матриць Леопольда), ми визначили, що істотного впливу на навколишнє середовище завдає вплив відходів виробництва, який оцінено у 385 балів та відноситься до значного впливу. Вплив сировини рослинного та тваринного походження і технологічні процеси пов'язані з їх

збором та транспортуванням; робота гарячого цеху, миття посуду та функціонування автостоянки оцінюється з урахуванням повного життєвого циклу і є помірними. Вплив використання питної води, підготовки та миття сировини, функціонування холодного цеху та оформлення страв оцінюється як незначний.

При аналізі впливів стадій життєвого циклу, інфраструктури та відходів підприємства визначено, що значний вплив на компоненти довкілля чинять відходи ресторанного підприємства. Помірними є впливи, пов'язані з вирощуванням сировини, реалізацією продукції, утилізацією, функціонуванням агропромислового комплексу, ресторану, автостоянки та котельні. Незначний вплив на довкілля відбувається при споживанні продукції, проте слід відзначити, що при наданні послуг кейтерингу або їжі на виніс використовуються додаткові пакувальні матеріали, накопичення яких негативно впливає на ґрунтовий покрив, накопичуючись на звалищах та полігонах.

При функціонуванні ресторану існує ймовірність виникнення ризикових аспектів, пов'язаних із розливами паливно-мастильних речовин, вибухами, пожежами та ризиком санітарно-епідеміологічної безпеки.

Ідентифікація екологічних аспектів ресторанного господарства свідчить про те, що значного негативного впливу навколишньому природному середовищу завдають стічні води, витрати паливно-енергетичних ресурсів та відходи виробництва, зокрема харчові відходи.

Оцінивши екологічні аспекти ресторанного комплексу за бальною шкалою, ми визначили, що сировинні відходи чинять найбільший негативний вплив. Також використання пакувальних матеріалів, синтетичних миючих засобів, вуглеводнів та викиди CO₂ спричиняють істотний вплив на компоненти довкілля [10].

Розроблена програма природоохоронних заходів системи екологічного менеджменту підприємства ресторанного господарства дасть змогу знизити негативний вплив підрозділів виробництва на довкілля за рахунок досягнення поставлених екологічних цілей та використовуючи дієві природоохоронні заходи.

Висновки і перспективи подальших досліджень у даному напрямі. Оцінюючи вплив вхідної та вихідної сировини, споживання паливно-енергетичних ресурсів, стадій технологічного виготовлення продукції, підрозділів підприємства, аналізу життєвого циклу вхідних та вихідних екологічних аспектів функціонування готельно-ресторанного підприємства на навколишнє природне середовище, можна зробити висновок, що дане підприємство в процесі своєї роботи чинить суттєвий негативний вплив на компоненти довкілля і потребує оптимізації та систематизації основних процесів.

Значним екологічним аспектом є відходи від основного виробництва, а саме: харчові відходи, – які можливо та доцільно утилізувати.

ЛІТЕРАТУРА

1. Технології поводження з відходами : навч. посіб. для студ. ВНЗ / [Г. В. Крусір, Р. І. Шевченко, Я. П. Русева, І. П. Кондратенко, І. П. Крайнов]. – Одеса, 2014. – 304 с.
2. Bohdanowicz P., Churie-Kallhauge A., Martinac I., Rezachek D. Energy-efficiency and conservation in hotels-towards sustainable tourism. – 4th International Symposium on Asia Pacific Architecture. – Hawai'i, 2001. – Pp. 1-12.
3. Jacobs G. and Klosse P. Sustainable restaurants: A research agenda, *Research in Hospitality Management*. – 2016. – Pp. 33-36.
4. Yin P., Tsai H., Wu J. A hotel life cycle model based on bootstrap DEA efficiency *International Journal of Contemporary Hospitality Management*. – 2015. – Pp. 918-937.
5. Кобушко І. М. Екологізація етапів життєвого циклу продукції в системі екологізації промислового виробництва / Кобушко І. М. // Вісник Сумського державного університету. – 2006. – Вип. 85. – С. 127-135.
6. Baldwin C., Wilberforce N., Kapur A. Restaurant and food service life cycle assessment and development of a sustainability standard // *The International Journal of Life Cycle Assessment*. – 2011. – №16. – Pp. 40-49.
7. Filimonau V., Dickinson J., Robbins D., Huijberegts M.A.J. Reviewing the carbon footprint analysis of hotels: Life Cycle Energy Analysis (LCEA) as a holistic method for carbon impact appraisal of tourist accommodation // *Journal of Cleaner Production*. – 2011. – Pp. 1-14.
8. Сагдеева О. А. Дослідження процесів компостування харчової складової твердих побутових відходів / Сагдеева О. А., Крусір Г. В., Цикало А. Л. // *Техногенно-екологічна безпека*. – 2018. – Вип. 4(2). – С. 13-23.
9. Sokolova, V., Krusir, G., Sagdeeva, O., Gnizdovskyi, O. and Malovanyy, M. Study of the conditions for accelerating the composting process when adding microbial communities, *Journal of Ecological Engineering*. – 2021. – Vol. 22. – Pp. 1-17.
10. Krusir G., Sagdeeva O., Malovanyy M., Shunko H., Gnizdovskyi O. Investigation of Enzymatic Degradation of Solid Winemaking Wastes, *Journal of Ecological Engineering*. – 2020. – Vol. 21(2). – Pp. 72-79.

REFERENCES

1. Tekhnolohii povodzhennia z vidkhodamy : navch. posib. dlia stud. VNZ, H. V. Krusir, R. I. Shevchenko, Ya. P. Rusieva, I. P. Kondratenko, I. P. Kranov (2014), *Odesa*, 304 s.
2. Bohdanowicz P., Churie-Kallhauge A., Martinac I. and Rezachek D. (2001), *Energy-efficiency and conservation in hotels-towards sustainable tourism, 4th International Symposium on Asia Pacific Architecture, Hawai'i*, pp. 1-12.
3. Jacobs G. and Klosse P. (2016), *Sustainable restaurants: A research agenda, Research in Hospitality Management*, pp. 33-36.
4. Yin P., Tsai H. and Wu J. A hotel life cycle model based on bootstrap DEA efficiency (2015), *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, pp. 918-937.
5. Kobushko, I. M. (2006), *Ekolohizatsiia etapiv zhyttievoho tsykladu produktsii v systemi ekolohizatsii promysloвого vyrobnytstva, Visnyk Sums'koho derzhavnoho universytetu*, vyp. 85, s. 127-135.
6. Baldwin C., Wilberforce N. and Kapur A. (2011), *Restaurant and food service life cycle assessment and development of a sustainability standard, The International Journal of Life Cycle Assessment*, №16, pp. 40-49.
7. Filimonau V., Dickinson J., Robbins D. and Huijberegts M.A.J. (2011), *Reviewing the carbon footprint analysis of hotels: Life Cycle Energy Analysis (LCEA) as a holistic method for carbon impact appraisal of tourist accommodation, Journal of Cleaner Production*, pp. 1-14.
8. Sahdieieva, O. A. Krusir, H. V. and Tsykalo, A. L. (2018), *Doslidzhennia protsesiv kompostuvannia kharchovoi skladovoi tverdikh pobutovykh vidkhodiv, Tekhnogenno-ekolohichna bezpeka*, vyp. 4(2), s. 13-23.
9. Sokolova V., Krusir G., Sagdeeva O., Gnizdovskyi O. and Malovanyy M. (2021), *Study of the tsonditions for atstselerating the tsoomposting protsess when adding mitsrobial tsoommunities, Journal of Etsologitsal Engineering*, vol. 22, pp. 11-17.
10. Krusir G., Sagdeeva O., Malovanyy M., Shunko H. and Gnizdovskyi O. (2020), *Investigation of Enzymatic Degradation of Solid Winemaking Wastes, Journal of Ecoljgical Engineering*, vol. 21(2), pp. 72-79.

Стаття надійшла до редакції 27 листопада 2020 р.