

THE ANALYSIS OF ECONOMIC EFFICIENCY OF POST-CONSUMER WOOD USE FOR PARTICLEBOARD MANUFACTURE FOR LLC SWISSPAN LIMITED

Economic and ecological benefit from post-consumer wood use (PCW) is analyzed. The state of a regional system of PCW management of Rivne region and also a local system of PCW use at LLC SWISSPAN LIMITED are characterized. The importance of their reforming is determined as well.

The PCW potential depending on the amount of solid domestic waste (SDW) on the example of its procurement in Rivne region is calculated. The necessity of PCW buying from population at a price 37.14 UAH/m³ is proved. PCW use introducing in order to produce particleboards, especially at LLC SWISSPAN LIMITED, is suggested. It is also calculated that the enterprise's expenses for buying 1 m³ of traditional timber are 97.97 UAH more than for buying PCW. Prepared PCW use within 100 km area of the region is estimated to provide 9.4 percent of a yearly capacity of the enterprise.

PCW use in a necessary amount as addition to the main raw material for particleboard manufacture (60 percent) is demonstrated to represent 1408.76 UAH/year saving on the resource. An average annual income for one employee will be 32.54 thousand UAH. The amount of a yearly deduction made by the enterprise to the off-budget social funds will attain 150 thousand UAH. 1st and 2nd categories PCW use calculated for this region in amount of 10.07 thousand ton/year and suitable for particleboards is determined to save 32 thousand trees from cutting.

Keywords: wood, post-consumer wood, particleboards, solid domestic waste, PCW use analysis, waste recycling, waste management, ecological and economic efficiency.

State of question. At the end of the 20th century and in the beginning of the 21th century the problem of solid domestic and industrial waste became acute almost all over the world [8]. It is caused by the rapid increase of the amount of wastes. The rate of waste increasing is 3-4 times higher than the population growth rate. Thus the amount of solid domestic and industrial waste directly depends on the level of population welfare and solvency. The amount of solid domestic and industrial waste was predicted to increase 4-5 times in the case of consumer ability increasing of the developing countries population to the level of the developed countries population (countries of Europe, the USA, and Japan etc.). Solid domestic waste (SDW) is a certain waste of the consumption sphere that is produced in residential areas, organizations and institutions, trade establishments, waste of heating settings in dwelling houses, garbage from streets, construction sites etc. Though a better definition for HDW is foodstuffs unsuitable for further use, and domestic appliances thrown away by people [10-14].

Method of research. Human industrial and domestic activity is inevitably connected with solid waste producing. Assimilation of solid waste lasts from tens to hundreds of years, although liquid and gaseous waste is absorbed by the environment comparatively faster. For example, every year 1.5-1.7 billion tons of solid waste are accumulated every year in Ukraine [11, 14]. The total amount of solid waste approximates 30 billion tons occupying more than 165,000 hectares (about 40 kg per each m² of the area). It means that about 4 percent of the territory of Ukraine (that equals the territory of the Ukrainian Carpathians) is occupied with trashcans, mining wastelands, landfills,

¹ Serhiy Gayda – PhD, Assoc. Professor at the Department of Furniture Production Techniques and Wood Products Technology. Ukrainian National Forestry University. 103 General Chuprynka st., Lviv, 79057, Ukraine. Tel.: 032-238-45-04, +38-067-791-25-22. E-mail: serhiy.hayda@nltu.edu.ua ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7468-5661>

² Tetyana Dyak – Asist. at the Department of English. Ukrainian National Forestry University. 103 General Chuprynka st., Lviv, 79057, Ukraine.

and dumps poisoning the environment and sapping the health of our country's citizens [6, 7]. 19,406 tons of unacceptable waste have already been stored in Ukraine [14]. These substances are of greater danger as a source of contamination for soils, groundwater, and people poisoning if being stored in a wrong way.

According to the research, there is about 300-400 kg of SDW per person per year [11]. The structure of SDW content is given in Table 1.

Table1. The structure and content of SDW [13]

Components	Share, %	Components	Share, %
Paper	40	Wood [1, 2, 4, 9]	5
Food wastes	21	Rubber and leather	3
Glass	12	Textiles	2
Iron and its alloys	10	Aluminium	1.3
Plastics	5	Other materials	0.7

Rivne region is located in the Northwest of Ukraine, between 50°01' and 51°58' north latitude and between 25°01' and 27°38' east longitude (Fig. 1).



Fig. 1. The diagram of PCW collecting from the districts of Rivne region for the LLC SWISSPAN LIMITED

It occupies an area of 20.1 thousand square kilometers that is 3.3 percent of the total territory of the country. The extent of the region from the north to the south is 215 kilometers; from the west to the east is 186 kilometers. The region borders on Byelorussia in the north, Zhytomyr region in the east, Khmelnytskyi region in the south-east, Ternopil region in the south, Lviv region in the south-west and Volyn region in the west of Ukraine. The population of Rivne region is 1,151.7 million people (as of January 1, 2011). The city of Rivne is the centre of the region.

The enterprise is situated in the central part of Kostopil district of Rivne region (western part of right-bank Polissya). It specializes in producing of wood particleboards (WPB), laminated WPB, and table boards. It is one of the leading producers of laminated WPB in Ukraine and the CIS. It produces the widest range of decors (more than 115) and thicknesses (10, 16, 18, 22, 25, 28 mm). All the products are produced under the trade mark Swisspan by Sorbes. A share of the brand SWISSPAN® is about a half of the Ukrainian market of laminated WPB. Holding leading positions in the market conditions that grows 15-20 percent each year requires increasing of production and sale volume.

Results of research. We calculate the quantity of SDW in Rivne region per year from the data provided:

$$Q_{SDW} = H * K, \quad (1)$$

where: Q_{SDW} – the quantity of SDW per year, ton; H – size of population thousand people; K – the quantity of SDW per person, ton.

$$Q_{SDW} = 1,151.7 * 0.35 = 403.09 \text{ thousand tons.}$$

According to the data calculated there is 403.09 thousand tons of SDW per year in Rivne region.

The calculation of the quantity of raw material that belongs to PCW.

$$Q_{PCW} = Q_{SDW} * P / 100, \quad (2)$$

where: Q_{PCW} – quantity of PCW per year, ton; Q_{SDW} – quantity of SDW per year, ton; P – content of wood in the structure of SDW, percent (Table 1).

$$Q_{PCW} = 403.09 * 5 / 100 = 20.15 \text{ thousand tons.}$$

The calculation of the quantity of raw material that belongs to I (PCW-I) and II (PCW-II) [1-9]. The first category: post-consumer wood I (PCW-I). This is natural and mechanically processed wood with insignificant contaminations by natural struts (paraffin, ceresin, petrolatum, wax, mastic etc.), as well wood from natural calamities. It presents 30 percent. The second category: post-consumer wood II (PCW-II). This is processed wood and timber without any wood protecting substances and halogen organic links in coating. It presents 20 percent.

$$Q_{PCW(I,II)} = Q_{PCW} * P_{I,II} / 100, \quad (3)$$

where: $Q_{PCW(I,II)}$ – quantity of PCW of the first and second categories per year, ton; Q_{PCW} – quantity of PCW per year, ton; $P_{I,II}$ – percent of I (PCW-I) and II (PCW-II), percent. $Q_{PCW(I,II)} = 20.15 * 50 / 100 = 10.07 \text{ thousand tons/year.}$

Correlation of available and necessary quantity of PCW per year.

$$\text{Available PCW presents: } Q_{PCW(A)} = Q_{PCW(I,II)} / q, \quad (4)$$

where: $Q_{PCW(A)}$ – quantity of available PCW per year, m^3 ; $Q_{PCW(I,II)}$ – quantity of PCW of the first and second categories per year, ton; q – average density of PCW, ton.

$$Q_{PCW(A)} = 10.07 / 0.7 = 14.38 \text{ thousand } m^3 / \text{year.}$$

We calculate the necessary quantity of traditional and PCW [3, 4] for the enterprise LLC SWISSPAN LIMITED concerning the yearly program (548,666.6 thousand UAH):

$$A_{\text{yearly}(PCW)} = (S/P) * C * K_n, \quad (5)$$

$$A_{\text{yearly}(t)} = (S/P) * K_n, \quad (6)$$

where: $A_{\text{yearly}(PCW)}$ – quantity of available PCW per year, m^3 ; S – amount of product sold per year, thousand UAH; P – price for WPB per 1 m^3 , thousand UAH; C – content of PCW in a board (60 percent); K_n – coefficient concerning the amount of necessary raw material when producing 1 m^3 of WPB (1.6-1.7).

$$A_{\text{yearly}(PCW)} = (548,666.6 / 3.68) * 0.6 * 1.7 = 152.07 \text{ thousand } m^3,$$

$$A_{\text{yearly}(t)} = (548,666.6 / 3.68) * 1.7 = 253.46 \text{ thousand } m^3.$$

The calculation of the WPB price per 1 m^3

$$P = P_b * N, \quad (7)$$

where: P_b – an average price of a board 2750×1830×16 (295 UAH/item), UAH; N – number of boards in 1 m^3 (12.5 items).

$$P = 295 * 12.5 = 3\,687.5 \text{ UAH.}$$

The necessary quantity of PCW for a yearly program is 152.07 thousand m^3 /year, available 14.38 thousand m^3 /year.

The calculation of the cost of traditional raw material according to the project variant. The price of the traditional raw material is 190-227 UAH/m³. Let's take the average meaning – 200 UAH.

The cost of the traditional raw material for the program is
(253,460.1*200= 50,692.02 thousand UAH/year).

PCW sorting and delivery to the enterprise.

The calculation of expenses for PCW delivery to the enterprise.

$$A = Q_{PCW} * P_d, \quad (8)$$

where P_d – price for PCW delivery 1 m³, UAH.

$$A = 14.38 * 37.14 = 534.2 \text{ thousand UAH.}$$

Concerning the average tariff on export of SDW to be 26 UAH/m³ in 2011 [11], we suggest cooperation to the communal enterprise in the PCW delivery, increasing the tariff to 70 percent (26*1.7 = 37.14 UAH/m³) taking into account the technological losses at transportation. *Calculation of the yearly salary.*

$$Z = C_{\text{month.sal.}} * W * M * X, \quad (9)$$

where: $C_{\text{month.sal.}}$ – average monthly salary (2,712 UAH); W – number of workplaces, person; M – number of months in a year; X – norm of deduction for social measures, percent.

$$Z = 2,712 * 12 * 12 * 1.384 = 540.47 \text{ thousand UAH.}$$

The calculation of expenses for export of III (PCW-III) and IV (PCW-IV) from the enterprise.

$$E = Q_{PCW(III, IV)} * T, \quad (10)$$

where: $Q_{PCW(III, IV)}$ – quantity of PCW of the third and fourth categories, m³; T – tariff on export of PCW of the third and fourth categories, UAH/m³.

$$E = 14.38 * 26.00 = 373.88 \text{ thousand UAH.}$$

The calculation of the other expenses that are accepted 5 percent of labour payment fund including deduction: $B = 540.47 * 0.05 = 18.69$ thousand UAH.

Price on 1 m³ of PCW for the enterprise:

$$P_{1 \text{ m}^3 \text{ (PCW)}} = (A + Z + E + B) / Q_{PCW(A)}. \quad (11)$$

$$P_{1 \text{ m}^3 \text{ (PCW)}} = (534.2 + 540.47 + 373.88 + 18.69) / 14.38 = 102.03 \text{ UAH.}$$

Saving on raw material per year:

$$D = (P_{1 \text{ m}^3 \text{ (PCW)}} - 200) * Q_{PCW(A)}, \quad (12)$$

$$D = (102.03 - 200) * 14.38 = -1,408.76 \text{ thousand UAH.}$$

Histogram of prices on traditional raw material and PCW (Fig. 2).

The calculation of the number of trees saved from cutting.

An average volume of a tree – 0.45 m³.

$$T = Q_{PCW(A)} / 0.45. \quad (13)$$

$$T = 14.38 / 0.45 = 31,956 \text{ items.}$$

The number of trees saved from cutting is 31,956.

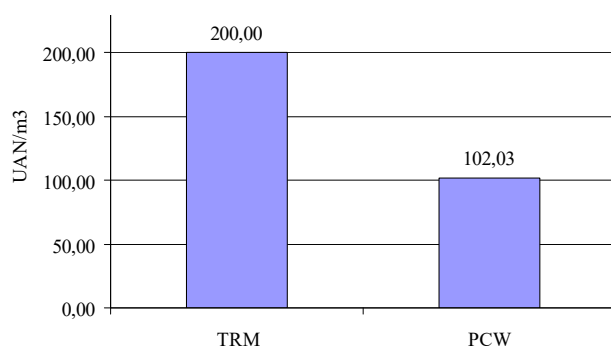


Fig. 2. Cost of traditional raw material (TRM) and post-consumer wood (PCW) per 1m³

Conclusions: The PCW use in order to produce wood-particleboards is suggested to inculcate after having analyzed in details the development of board materials, supplies of raw material sources in Ukraine, and especially at LLC SWISSPAN LIMITED. The PCW use is calculated to provide 9.4 percent of the yearly capacity of the enterprise. PCW is decided to buy from population at a price of 37.14 UAH/m³ considering technological losses at transportation. It is also suggested to work according to the principle of points of metal and used glass reception.

The PCW use is calculated to be economically efficient. The enterprise spends 97.97 UAH for buying 1m³ of traditional wood comparatively to PCW. The enterprise is proved to save 1,408,760 UAH per year when using PCW. The number of trees saved from cutting is 31,956, and 12 workplaces are also created. An average yearly income for 1 employee is 32,540 UAH. The amount of the yearly deduction made by the enterprise to the off-budget social funds is 150,000 UAH. Economic indexes concerning PCW use for LLC SWISSPAN LIMITED are provided in Table 2.

Table 2. Economic indexes concerning PCW use for LLC Swisspan Limited

№	Indexes	Value of units
1.	Saving on raw material per year	1,408,760 UAH
2.	Number of trees saved from cutting	31,956 trees
3.	Number of workplaces created	12 people
4.	Average yearly income for 1 employee	32,540 UAH
5.	Amount of yearly deduction made by the enterprise to the off-budget social funds	150,000 UAH

Thus, PCW use for producing WPB guarantees either economic or ecological indexes. The PCW use is of the great importance for protecting the natural environment, and at the same time it ensures a significant decrease of incoming raw material cost.

Conclusions and suggestions:

1. The problems of PCW management attract attention in modern conditions of ecological and economic crisis. The problem of supplying woodworking enterprises with raw material, especially for the particleboard manufacture, is becoming essential on the background of new recycling and utilization technologies development of particular resource-valuable waste. Research reveals that PCW is first of all domestic waste in solid modular condition, and PCW management is a combination of operations that can be carried out toward it. The term ‘system of PCW management’ is coined in order to study the process of PCW management and prove its functioning. The purpose of this system existence is maximum recycling of produced and suitable for particular production amount of PCW, i.e. supporting a proper level of ecological safety within its measures.

2. Systems of PCW management are determined to be either technological or economic ones. Considering this we suggest to classify them according to technological and economic characteristics, taking into account organizational and ecological characteristics as well. The researches have shown that the method of PCW burial constituting 5 percent of SDW is dominant in Ukraine and world practice as well. Payment for PCW neutralizing is made at the place of its providing. Payment at the place of goods buying that is used for post-consumer packaging has been started since 2001.

3. PCW rated capacity on the example of Rivne region enables to make a conclusion concerning existing great possibilities for raising of the level of post-consumer resources use through involvement of the amount of generated PCW into recycling. Factors of ecological, organizational and technical, financial and economic stability, which tendencies to change allow to determine the type of development of a system, are suggested to apply in order to characterize the level of development of PCW management

system. The analysis of level of development of the local PCW management system for particleboards producing at LLC SWISSPAN LIMITED that is made according to the techniques suggested shows a progressive type of its development, and the necessity to spread over other regions.

4. The concept for choice of variant of regional PCW management system forming that includes algorithm of decision making concerning a choice of a variant of such system forming and methodological criteria for implementing its separate stages, and also conceptual approaches to necessary resources involvement is suggested on grounds of research results. They are recommended to use for both individual subjects of PCW management, and local and regional bodies of self-government, and state authorities during strategy development. The ground of the investment strategy for creating regional PCW management system for Rivne region is carried out in order to recycle resource-valuable PCW categories. PCW recycling projects are commercially advantageous and can be carried out through drawing in enterprises' own money and credit resources. The priority of investment variants within each direction isn't changed with a transition from individual subject's level to the system level in general, but their system efficiency compared to subject one increases because of additional economic and ecological effects rising. The use of suggested organizational economic mechanism of investment activity stimulation for PCW management subjects on the regional level will promote effective realization of the elaborated investment strategy. Financing with support of local authorities, placing orders for their carrying out by means of tender, and realizing of pilot schemes are suggested to apply for large scale projects. Projects for recycling and utilization of resource-valuable PCW categories can be proved by means of improved strategy – an informational model, and carried out by commercial institutions – wood-working enterprises.

References

1. **Gayda S.V.** (1999). Проблеми та перспективи роботизації меблевої промисловості [Problems and prospects of robotics in the furniture industry]. Scientific Bulletin of UNFU 9.5:192-195. (in Ukrainian).
2. **Gayda S.V.** (2000). Визначення стійкості та міцності вертикальних стінок корпусних меблевих виробів [Determination of stability and strength of vertical walls of case furniture products]. Scientific Bulletin of UNFU 10.3:127-129. (in Ukrainian).
3. **Gayda S.V.** (2000). Особливості розрахунку корпусних виробів на міцність [Peculiarities of strength calculation of hull products]. Scientific Bulletin of UNFU 10.2:150-154. (in Ukrainian).
4. **Gayda S.V.** (2000): Матеріали для виготовлення виробів з деревини / Materials for the Production of wood Productss. Lviv: BMC. – 160 p. (in Ukr.).
5. **Gayda S.V.** (2001): Раціональне конструювання виробів з деревини / Rational constructing of wood Productss. Lviv: BMC. – 93 p. (in Ukr.).
6. **Gayda S.V.** (2002). Особливості та перспективи роботизації меблевої промисловості України [Peculiarities and prospects of robotization of the furniture industry of Ukraine]. Scientific Bulletin of UNFU 12.5:38-40. (in Ukrainian).
7. **Gayda S.V.** (2003). Гнучкі виробничі модулі для виготовлення ґратчастих меблевих виробів [Flexible production modules for the production of lattice furniture products]. Scientific Bulletin of UNFU 13.2:120-122. (in Ukrainian).
8. **Gayda S.V.** (2004). Інтегровані технології меблевого виробництва [Integrated technologies of furniture production]. Scientific Bulletin of UNFU 14.4:118-121. (in Ukrainian).
9. **Gayda S.V.** (2011), The investigation of physical and mechanical properties of wood particleboards made from post-consumer wood. Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry, 37(2), 95-110. <https://doi.org/10.36930/421137221>
10. **Gayda S.V., Koval L.I.** (2011), Recycling waste from sawing MDF. Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry 37(1), 49-53. (In Ukrainian). <https://doi.org/10.36930/421137111>

11. Gayda S.V., Voronovich V.V. (2011), Comparative analysis of bending particularities for various post-consumer wood species and age categories. Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry 37(1), 84-88. (In Ukrainian). <https://doi.org/10.36930/421137121>
12. Gayda S.V. (2011), Recovered wood is additional resource of raw material. Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry 37(1), 238-244. (In Ukrainian). <https://doi.org/10.36930/421137165>
13. Gayda S.V., Maksymiv V.M. (2010), From recycled post-consumer wood towards prime quality particleboard. Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry, 36, 57-77. <https://doi.org/10.36930/42103610>
14. Gayda S.V. (2010), A comparative analysis of physical and mechanical parameters of variously designed glued boards made of post-consumer recovered wood. Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry, 36, 81-91. <https://doi.org/10.36930/42103612>
15. Gayda S.V. (2009), Potential of post-consumer recovered wood and possible ways of it using in Ukraine. Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry, 35, 63-83. <https://doi.org/10.36930/42093509>
16. Gayda S.V., Maksymiv V.M., Tynytsya T.Yu. (2008), Elaboration of post-consumer wood classifier. Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry, 34, 55-68. (In Ukrainian). <https://doi.org/10.36930/42083410>
17. Gayda S.V. (2008), Chemical compound and degree of its contamination as the basis to systematization of post-consumer wood. Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry, 34, 68-79. (In Ukrainian). <https://doi.org/10.36930/42083411>
18. Gayda S.V., Koval L.I. (2008), Problems and features of vacuum lamination of MDF for facades. Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry, 34, 5. (In Ukrainian). <https://doi.org/10.36930/42083419>
19. Gayda S.V. (2007), A problem of arboreal raw material is in Europe and Ukraine. Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry, 33, 55-63. (In Ukrainian). <https://doi.org/10.36930/42073312>
20. Gayda S.V., Maksymiv V.M. (2007), Analysis, features, problems and experience of the use of additional resources of raw material – wastes and of used wood. Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry, 33, 63-73. (In Ukrainian). <https://doi.org/10.36930/42073313>
21. Gayda S.V. (2007), Research of concentration of operations is in modern furniture Production. Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry, 33, 73-79. (In Ukrainian) <https://doi.org/10.36930/42073314>
22. Закон України «Про відходи» ВВР, 1998, № 36-37. – 20 с.
23. Національна стратегія поводження з ТПВ в Україні: Звіт про існуючу ситуацію в секторі та стратегічні питання / Державний комітет України з питань житлово-комунального господарства; № 59219 R1. – К., 2004. – 220 с.
24. Постанова Кабінету Міністрів України від 4 березня 2004 року № 265 “Про затвердження Програми поводження з твердими побутовими відходами”. – 126 с.
25. Регіональна програма поводження з відходами на 2004-2010 роки / Рішення виконавчого комітету Рівненської міської ради від 9 березня 2006 року. – № 1985. – 14 с.
26. Системи поводження з ТПВ в українських містах, роль міського населення в роздільному збиранні сміття та рекомендації для органів місцевого самоврядування. – К.: ПРООН/МПВСР, 2011. – 47 с.

УДК 674.815.

*Доц. С.В. Гайда, канд. техн. наук;
ст. викл. Т.П. Дяк, канд. пед. наук – НЛТУ України*

Аналіз економічної ефективності використання вживаної деревини для виробництва деревинно-стружкових плит для ТОВ «Свиспан Лімітед»

Проаналізовано економічну та еколого-економічну вигоду від використання вживаної деревини (ВЖД). Дано характеристику стану регіональної системи поводження з ВЖД Рівненської області та локальної системи можливого використання ВЖД на ТОВ «Свиспан Лімітед», встановлено необхідність їх формування. Розраховано потенціал ВЖД у залежності від кількості твердих побутових відходів (ТПВ) на прикладі заготівлі її у Рівненській області. Обґрунтовано, що ВЖД необхідно закупляти у населення за ціною 37,14 грн/м³. Запропоновано упровадити використання ВЖД для виготовлення деревинно-стружкових плит (ДСП), зокрема, на ТОВ «Свиспан Лімітед». Розраховано, що на закупівлю 1 м³ традиційної деревини підприємство несе витрати на 97,97 грн. більші, ніж на ВЖД. Підраховано, що використання підготовленої ВЖД із 100 км зони даної області забезпечить 9,4 % річної потужності підприємства. Доведено, що використання ВЖД у необхідній кількості, як додатка до основної сировини для виробництва ДСП (60 %), дасть економію на ресурсі 1408,76 тис. грн. в рік. Середньорічний дохід

на одного найнятого робітника становитиме 32,54 тис. грн. Сума річних відрахувань, зроблених підприємством до позабюджетних соціальних фондів, сягне 150 тис. грн. Встановлено, що використання ВЖД першої та другої категорії, розрахованої для даного регіону у кількості 10,07 тис. т/рік та придатної для ДСП, збереже від вирубування 32 тис. дерев.

Висновки та пропозиції:

1. У сучасних умовах еколого-економічної кризи привертають до себе увагу проблеми поводження з ВЖД. На фоні розвитку нових технологій перероблення та утилізації окремих ресурсно-цінних відходів і ВЖД, в цілому, набуває актуальності проблема сировинного забезпечення деревообробних підприємств, зокрема, для виробництва плит. Дослідженнями встановлено, що ВЖД – це, в першу чергу, відходи побутового споживання у твердому агрегатному стані, а поводження з ВЖД – це сукупність операцій, які можна здійснювати стосовно них.

2. Для з'ясування процесу поводження з ВЖД та обґрунтування його функціонування запропоновано поняття „система поводження з ВЖД”. Метою існування такої системи є максимальне перероблення утвореного та придатного для певних виробництв обсягу ВЖД, тобто підтримання належного рівня екологічної безпеки у її межах.

3. Виявлено, що системи поводження з ВЖД є одночасно технологічними та економічними системами, у зв'язку з чим пропонується здійснювати їх класифікацію за технологічними та економічними характеристиками, враховуючи також організаційні та екологічні характеристики.

4. Дослідження показали, що в Україні, як і у світовій практиці, домінує метод захоронення ВЖД, яка становить 5 % від ТПВ. Оплата послуг із знешкодження ВЖД здійснюється передусім за місцем їх надання, а з 2001 року впроваджено схему оплати за місцем придбання товарів, що застосовується для використаної тари та упаковки. Розрахунковий потенціал ВЖД на прикладі Рівненської області дозволяє зробити висновок про наявність значних можливостей підвищення рівня використання вторинних ресурсів через залучення до перероблення обсягів утворених ВЖД. Для характеристики рівня розвитку системи поводження з ВЖД пропонується застосовувати показники екологічної, організаційно-технічної та фінансово-економічної стійкості, тенденції зміни яких дозволяють встановити тип розвитку системи. Аналіз рівня розвитку локальної системи поводження з ВЖД для плитного виробництва на ТОВ «Свиспан Лімітед», виконаний за запропонованою методикою, свідчить про прогресивний тип її розвитку та необхідність її розповсюдження на інші регіони.

5. На основі результатів досліджень пропонується концепція вибору варіанту формування регіональної системи поводження з ВЖД, що включає алгоритм прийняття рішення щодо вибору варіанту формування такої системи та методичні засади щодо виконання його окремих етапів, а також концептуальні підходи до залучення необхідних для цього інвестиційних ресурсів. Вони рекомендуються для використання як окремим суб'єктам системи поводження з ВЖД, так і місцевим та регіональним органам самоврядування і державної влади під час розроблення своєї інвестиційної стратегії. Обґрунтування інвестиційної стратегії формування регіональної системи поводження з ВЖД Рівненської області, виконане для перероблення ресурсно-цінних категорій ВЖД. Проекти перероблення ВЖД є комерційно вигідними і можуть реалізуватися із залученням власних коштів підприємств та кредитних ресурсів. Пріоритетність варіантів інвестування у межах кожного напрямку не змінюється з переходом від рівня окремого суб'єкта до рівня системи в цілому, але їх системна ефективність порівняно із суб'єктною зростає через виникнення додаткових економічного та екологічного ефектів.

Ключові слова: деревина, вживана деревина, ДСП, тверді побутові відходи, аналіз використання ВЖД, перероблення відходів, поводження з відходами, еколого-економічна ефективність.