

## АНАЛІЗ РЕГІОНАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ ЯК ЕЛЕМЕНТУ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ

*В роботі розглянуті мережева та пропускна структура автомобільних магістралей Полтавської області як одного з основних чинників планування регіональних систем поводження з відходами. В рамках завдань Регіонального плану управління відходами в Полтавській області до 2030 року основна увага дослідження акцентована на аналізі можливості організації всіх етапів перевезень, передбачених планом. Відмічено можливі технологічні ускладнення та техніко-економічні наслідки незадовільної якості дорожнього покриття в більшості сільських районів області. Зазначені варіанти можливого часткового та пріоритетного вирішення проблеми незадовільного стану доріг при перспективному плануванні розвитку системи транспортування відходів. Охарактеризовано специфіку і сферу потенційного використання відкритої інформації про стан дорожнього покриття з інтернет-ресурсів державних спеціалізованих установ і організацій та спеціалізованих сайтів недержавних організацій.*

*Ключові слова: дорожня мережа, управління відходами, регіон, система, організація перевезень.*

VIKTOR BREDUN

Poltava National Technical University named after Yuri Kondratyuk

## ANALYSIS OF THE REGIONAL HIGHWAYS NETWORK AS AN ELEMENT OF THE WASTE MANAGEMENT SYSTEM

*Purpose. The purpose of the work is to analyze the network and bandwidth of the Automobile Roads of the Poltava region in order to establish the possibility of planning regional waste management systems. Methodology. In this paper, methods of finding information using modern digital technologies, systematization and analytical processing of statistical information, as well as methods of inductive logic to establish the possibility of using the Internet resources in logistical planning processes. Results. Within the framework of the tasks of the Regional Waste Management Plan in the Poltava region by 2030, the main attention is focused on the analysis of the possibility of organizing all stages of transport provided by the plan. In this context, the structure of the road network of the region is analyzed, indicated possible ways of using roads of various categories (from local to national) to organize waste transportation at all stages of the logistics process (from collecting waste in areas of settlements to the main transportation of waste between objects of the regional structure of handling with waste. Possible technological complications and technical and economic consequences of unsatisfactory road surface in most rural areas of the region are observed. These variants of possible partial and priority solution to the problem of unsatisfactory state of roads with prospective planning of the development of the waste transportation system are characterized. state of road covering from Internet resources of state specialized institutions and organizations and specialized sites of non-governmental organizations. Originality. Regional Planning Process Systems of waste management and logistics schemes for collecting solid household waste as the main structural and technological elements of these systems for the regions of Ukraine are currently located at the stage of becoming. The use of operational and promising information from open source resources for the purpose of medium-term and long-term planning is currently practically not applicable, although it has certain prospects. Practical value. The results of the research will be used in the development of a regional waste management plan in the Poltava region by 2030.*

*Key words: road network, waste management, region, system, organization of transportation.*

### Постановка проблеми

Проектування регіональних систем управління твердими побутовими відходами (ТПВ) є однією з актуальних задач сьогодення для України. На даний час система управління відходами в Україні базується на традиційному історичному підході «захоронення на місці утворення». Така стратегія практично завжди супроводжується повною відсутністю, або мінімальним ступенем переробки ТПВ та вилучення з них ресурсоцінних компонентів. Екологічні та економічні вимоги сьогодення вимагають впровадження передових світових технологій поводження з відходами [1, 2], які передбачають організацію більш складної, ніж існуюча, логістичної структури системи управління відходами. В даному контексті одним з основних ускладнюючих чинників, який відноситься до регіонально обумовлених [3], є незадовільна якість дорожньої мережі на більшості територій України (особливо в сільських районах). Тому, при розробці Регіонального плану управління відходами в Полтавській області до 2030 року виникла необхідність провести детальний аналіз дорожньої мережі області на предмет здатності забезпечення транспортно-логістичних потреб регіональної системи управління відходами.

### Аналіз останніх джерел

Існує багато досліджень присвячених різним аспектам використання дорожньої мережі к чинника, що визначає ефективність господарсько-економічної діяльності. Так, наприклад, дослідження стану доріг та організації дорожнього руху як складової частини механізму забезпечення високих транспортно-експлуатаційних якостей автомобільних доріг розглянуто в [4]. В роботі [5] розглядаються чинники, що впливають на стабільність та безпеку транспортних потоків по автомагістралям. В роботі [6] висвітлено принципи організації руху транспортних потоків в умовах населених пунктів та за їх межами на дорогах різних категорій.

**Виклад основного матеріалу**

На території Полтавщини функціонують всі (за винятком морського) види транспорту – залізничний, автомобільний, річковий, трубопровідний, повітряний. Здійснюючи вантажні і пасажирські перевезення, окремі види транспорту взаємодіють між собою, формуючи транспортну систему. Провідне місце у перевезенні вантажів в області належить трубопровідному і залізничному транспорту, в перевезенні пасажирів – автомобільному, електричному і залізничному транспорту. В рамках реалізації програми поводження з відходами для організації збору і транспортування твердих побутових відходів може бути задіяний тільки автомобільний та в окремих випадках залізничний транспорт.

Загальна протяжність автомобільних доріг області складає 1857,4 км. Мережа доріг загального користування налічує 8875,5 км і знаходиться в підпорядкуванні Служби автомобільних доріг у Полтавській області Державної служби автомобільних доріг України. Дороги відомчого підпорядкування становлять 9199,6 км, з яких 2268,0 км ґрунтові.

Автомобільні дороги загального користування згідно [7] поділяються на дороги державного значення (міжнародні, національні та регіональні дороги) та дороги місцевого значення (територіальні, обласні та районні дороги).

Міжнародні – це дороги, що є частинами системи міжнародних транспортних коридорів та/або входять до Європейської мережі основних, проміжних, з'єднувальних автомобільних доріг та відгалужень, а також мають відповідну міжнародну індексацію і забезпечують міжнародні автомобільні перевезення. По території Полтавської області проходить дві дороги даної категорії: М03 «Київ – Довжанський» та М22 «Полтава – Олександрія». Дороги даної категорії можуть бути використані для магістрального транспортування ТПВ багатотоннажними швидкісними автомобілями.

Національні – суміщені з національними транспортними коридорами і не належать до міжнародних автомобільних доріг, та з'єднують між собою Київ, адміністративні центри областей, великі промислові і культурні центри з міжнародними автомобільними дорогами. Дороги даної категорії можуть бути використані переважно для магістрального транспортування ТПВ багатотоннажними швидкісними автомобілями, а також при плануванні регіональних логістичних схем збору ТПВ.

Регіональні – з'єднують дві або більше областей між собою або з міжнародними та національними автомобільними дорогами. Дороги даної категорії можуть бути використані як для магістрального транспортування ТПВ багатотоннажними швидкісними автомобілями, так і при плануванні регіональних і місцевих логістичних схем збору ТПВ.

Територіальні – це дороги, що з'єднують адміністративні центри областей з районними центрами, містами обласного значення, містами обласного значення між собою та адміністративні центри районів між собою або сполучають з дорогами державного значення основні аеропорти, морські та річкові порти, залізничні вузли, об'єкти національного і культурного надбання та курортного і природно-заповідного фонду. Дороги даної категорії можуть бути використані як для магістрального транспортування ТПВ багатотоннажними автомобілями, так і при плануванні регіональних і місцевих логістичних схем збору ТПВ.

Автомобільні дороги місцевого значення складають переважну частку сучасної автодорожньої мережі. До них відносяться обласні, районні або сільські.

Обласні – з'єднують адміністративні центри областей з іншими населеними пунктами області між собою та з залізничними станціями, аеропортами, річковими портами, місцями відпочинку, які не належать до доріг державного значення. Дороги даної категорії здебільшого залучаються у регіональних і місцевих логістичних схемах збору ТПВ, є основними транспортними магістралями для перевезення ТПВ від окремих сільських населених пунктів сортування, переробки чи захоронення відходів.

Районні або сільські – з'єднують районні адміністративні центри з іншими населеними пунктами району, а останні – між собою, з підприємствами, об'єктами культури, іншими дорогами загального користування в межах району. Дороги даної категорії здебільшого задіюються у місцевих логістичних схемах збору ТПВ, є основними транспортними магістралями для перевезення ТПВ від окремих сільських населених пунктів сортування, переробки чи захоронення відходів.

Організацію магістральних перевезень ТПВ по обласним і районним дорогам слід планувати тільки у виняткових випадках. Стан доріг цих двох категорій часто не відповідає вимогам організації магістральних перевезень, а структура дорожнього полотна не розрахована на рух багатотоннажних автомобілів.

Таким чином, існуюча дорожня мережа забезпечує можливість під'їзду до кожного населеного пункту області по дорогам з твердим покриттям. Однак, по сільським населеним пунктам області не всі дороги мають тверде покриття.

Важливим аспектом у проектуванні логістичної структури системи управління відходами є стан дорожньої мережі. Більшість доріг категорій О та С, по яким проходить основна частина маршрутів регіональних і місцевих логістичних схем збору ТПВ, знаходиться в незадовільному стані. Цей факт не дозволяє використовувати автомобілі в оптимальному швидкісному режимі руху. Тому, при проектуванні логістичних схем збору ТПВ, особливо регіонального рівня, важливим фактором є наявність оперативної інформації про стан дорожнього покриття в регіоні планування.

На даний час існують інтерактивні сервіси відображення оперативної інформації про стан

дорожнього покриття, як наприклад [8]. Однак, сервіси такого роду, що працюють а громадських засадах, побудовані на принципі збору інформації від добровільних агентів – учасників руху, які в певний період часу проїхали по певній ділянці шляху, і надали свою оцінку даної дороги для сервісу. Оскільки інформація з зазначених джерел не є регулярною, її постачальниками є здебільшого молоді технічно грамотні люди, які нечасто їздять дорогами категорій О та С, то, як наслідок, інформація на таких ресурсах присутня тільки по шляхам, що належать основним транспортним коридорам (рис. 1). Така ситуація є суттєвим недоліком даних сервісів і значно обмежує можливість їх використання.

Проаналізуємо можливість використання для задач маршрутизації потоків відходів на основі інформації про стан дорожньої мережі при проектуванні логістичних схем офіційних ресурсів державних організацій, таких як Агентство місцевих доріг Полтавської області, Укравтодору, Міністерства інфраструктури України [9, 10, 11] (рис. 2).

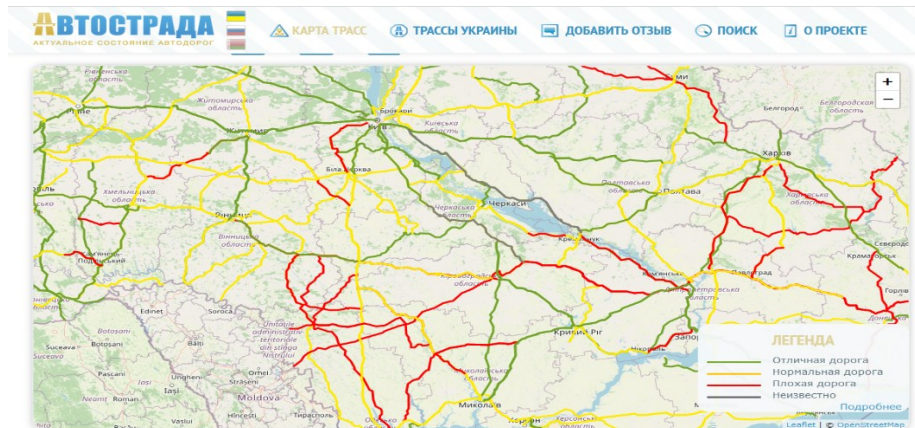


Рис. 1. Приклад подання інформації в он-лайн сервісі «Автострада»

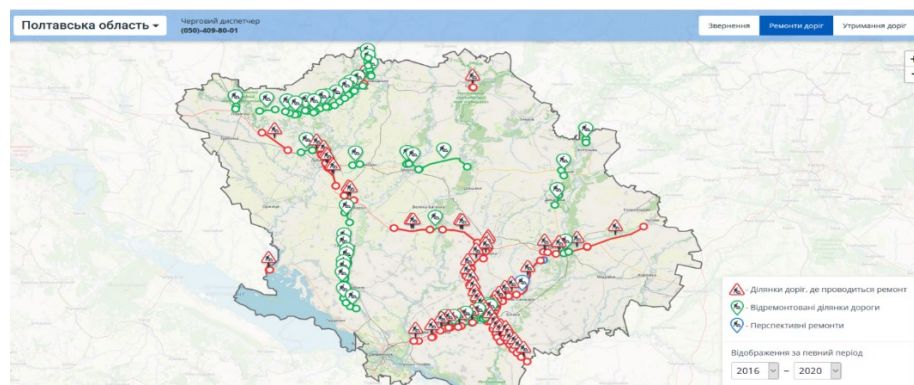


Рис. 2. Приклад подання інформації про ділянки доріг, де проходять ремонтні роботи, на сайті Укравтодору

Зазначені ресурси містять інформацію про поточні та планові ремонти дорожнього покриття на дорогах різних категорій. Тому, з великим ступенем достовірності можливо використовувати інформацію із зазначених ресурсів для перспективного прогнозування розвитку логістичної структури системи поводження з відходами в області як на короткостроковий, так і на довгостроковий період.

**Висновки.** Існуюча в Полтавській області дорожня мережа за своєю структурою та пропускну здатністю забезпечує всі етапи транспортно-логістичних процесів, передбачених регіональним планом. Але якість дорожнього покриття більшості трас місцевого значення, особливо доріг категорій О та С, часто є вкрай низькою, що може стати причиною неоптимальності планування маршрутів, та негативно позначитись на техніко-економічних показниках всієї системи управління відходами.

Теоретично, частковим вирішенням проблеми може стати використання інформації відкритих джерел щодо стану дорожнього покриття на різних ділянках доріг при перспективному плануванні розвитку системи транспортування відходів. Але для оперативного планування такі ресурси можуть бути малоефективними через специфіку акумулювання інформації на них. Тому, одним з головних напрямків підвищення ефективності внутрішньо-регіональних логістичних операцій з відходами є покращення стану дорожньої мережі, і особливо це стосується доріг категорій О та С.

## Література

1. Про схвалення Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року : розпорядження КМУ від 8 листопада 2017 р. № 820-р.

2. Про затвердження Методичних рекомендацій з розроблення регіональних планів управління відходами : наказ Міністерства екології та природних ресурсів України від 12.04.2019. № 142.
3. Особливості логістичного планування систем поведінки з ТПВ на прикладі міста Лохвиця / [О.Е. Ілляш, В. І. Бредун, В. І. Радко та ін.]. // Наук. журнал „Екологічна безпека”. – 2019. – № 2. – С. 12–17.
4. Прозоровська А. О. Методи та цілі дослідження транспортного руху вулично-дорожньої системи міста [Електронний ресурс] / А. О. Прозоровська, Д. Б. Василюк. // Методи та цілі дослідження транспортного руху вулично-дорожньої системи міста. – 2012. – №8. – С. 200–205. – Режим доступу : [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Prms\\_2012\\_8\\_33](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Prms_2012_8_33)
5. Лановий О. Т. Забезпечення умов безперервного, безпечного та зручного руху транспортних потоків мережею автомобільних доріг. / О. Т. Лановий // Вісник Національного транспортного університету. – 2013. – № 28. – С. 278–284.
6. Вікович І. А. Організація дорожнього руху / І. А. Вікович, М. М. Жук, Ю. Я. Ройко. – Львів : «НУ «Львівська політехніка», 2006.
7. Закон України «Про автомобільні дороги» зі змінами 2021 рік №2862-IV від 09.08.2005, редакція від 10.16.2020
8. Автострада. Актуальное состояние дорог [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://autostrada.info/ua/map>.
9. Агенство місцевих доріг Полтавської області [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://amd.pl.ua/>.
10. Полтавська область. Ремонт доріг [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://map.ukravtodor.org/#/poltava/repairs>.
11. Ремонт доріг [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://mtu.gov.ua/intermap/#15>.

#### References

1. Pro skhvalennia Natsionalnoi stratehii upravlinnia vidkhodamy v Ukraini do 2030 roku : rozporiadzhennia KМУ від 8 листопада 2017 р. № 820-р.
2. Pro zatverdzhennia Metodychnykh rekomendatsii z rozroblennia rehionalnykh planiv upravlinnia vidkhodamy : nakaz Ministerstva ekolohii ta pryrodnykh resursiv Ukrainy від 12.04.2019. № 142.
3. Osoblyvosti lohistychnoho planuvannia system povodzhennia z TPV na prykladi mista Lokhvytsia / [O. E. Illiash, V. I. Bredun, V. I. Radko ta in.]. // Nauk. zhurnal „Ekolohichna bezpeka”. – 2019. – № 2. – S. 12–17.
4. Prozorovska A. O. Metody ta tsili doslidzhennia transportnoho rukhu vulychno-dorozhnoi systemy mista [Elektronnyi resurs] / A. O. Prozorovska, D. B. Vasiukovych. // Metody ta tsili doslidzhennia transportnoho rukhu vulychno-dorozhnoi systemy mista. – 2012. – №8. – S. 200–205. – Rezhym dostupu : [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Prms\\_2012\\_8\\_33](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Prms_2012_8_33)
5. Lanovyi O. T. Zabezpechennia umov bezperervnoho, bezpechnoho ta zruchnoho rukhu transportnykh potokiv merezheiu avtomobilnykh dorih. / O. T. Lanovyi // Visnyk Natsionalnoho transportnoho universytetu. – 2013. – № 28. – S. 278–284.
6. Vikovykh I. A. Orhanizatsiia dorozhnoho rukhu / I. A. Vikovykh, M. M. Zhuk, Yu. Ya. Roiko. – Lviv : «NU «Lvivska politehnika», 2006.
7. Zakon Ukrainy «Pro avtomobilni dorohy» zi zminamy 2021 rik №2862-IV від 09.08.2005, redaktsiia від 10.16.2020
8. Avtostrada. Aktualnoe sostoianye doroh [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu : <https://autostrada.info/ua/map>.
9. Ahenstvo mistsevykh dorih Poltavskoi oblasti [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu : <https://amd.pl.ua/>.
10. Poltavsko oblast. Remont dorih [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu : <https://map.ukravtodor.org/#/poltava/repairs>.
11. Remont dorih [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu : <https://mtu.gov.ua/intermap/#15>.

**БРЕДУН В. І.** ORCID ID: 0000-0002-8214-3878 e-mail: [bvi37h@gmail.com](mailto:bvi37h@gmail.com)

Надійшла/Paper received : 03.04.2021 р. Надрукована/Printed : 02.06.2021 р.