

*Я. С. Коробейникова, Ю. І. Юрас*  
*Івано-Франківський національний*  
*технічний університет нафти і газу*

## **МОДЕЛЮВАННЯ ОБСЯГІВ УТВОРЕННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ В ТУРИСТИЧНИХ ДЕСТИНАЦІЯХ**

У статті розглядаються екологічні наслідки туристичної галузі. Виявлено, що туристична діяльність впливає на атмосферне повітря, водні ресурси, ландшафти туристичних дестинацій. Виявлено суттєву пряму кореляційну залежність між показниками туристичних потоків, купівельною спроможністю туристів, кількістю населення туристичних дестинацій та обсягами утворення твердих відходів в межах туристичних дестинацій.

**Ключові слова:** туристична дестинація, тверді побутові відходи, управління відходами, регресійний аналіз.

В статье рассматриваются экологические последствия туристической отрасли. Выведено, что туристическая деятельность влияет на атмосферный воздух, водные ресурсы, ландшафты туристических дестинаций. Выведена существенная прямая корреляционная зависимость между показателями туристических потоков, покупательной способностью туристов, количеством населения туристических дестинаций и объемами образования твердых отходов в пределах туристических дестинаций.

**Ключевые слова:** туристическая дестинация, твердые бытовые отходы, управление отходами, регрессионный анализ.

The article deals with the environmental impacts of the tourism industry. The analysis showed that tourist activity affects air, water resources and landscapes within tourist destinations. Significant direct correlation dependence between tourist flows, purchasing power of tourists, population of tourist destinations, and generated solid waste amounts within tourist destinations was revealed.

**Keywords:** tourist destination, municipal solid waste, waste management, regression analysis.

**Постановка проблеми.** Туризм є однією з трьох галузей світового господарства, які, незважаючи на світову економічну стагнацію, продовжують розвиватись. Розвиток туризму в Україні тільки підтверджує цю тенденцію. В останні роки Івано-Франківська область показує стійку тенденцію щодо збільшення кількості туристів. Так, у 2015 році кількість туристів становила 1850,3 тис. чол., а з урахуванням клієнтів сільського туризму ця цифра перевищує 2 млн чоловік. Туристичний збір до місцевого бюджету склав 1540,95 тис. грн. В області функціонують близько 400 туристично-рекреаційних закладів на 18,5 тис. місць, послуги розміщення також надають понад 800 садіб сільського зеленого туризму; зареєстровано близько 200 суб'єктів туристичної діяльності, з них 33 мають туроператорську ліцензію [2]. Дані щодо першого півріччя 2016 року вказують на продовження росту галузі. За підсумками 2015 року Івано-Франківська область зайняла третє місце в Україні за загальною кількістю туристів, яким було надано послуги, другі місця в Україні за кількістю внутрішніх туристів і доходом від наданих туристичних послуг. За даними райдержадміністрацій та виконавчих комітетів міст обласного значення у I півріччі 2016 року область відвідали понад 1300 тис. туристів [1]. Проте, на фоні позитивних наслідків цього процесу, простежуємо ряд проблем, перш за все економічного та екологічного характеру, які потребують нагального вирішення в межах туристичних дестинацій. Варто відзначити, що важливою складовою системного аналізу функціонування туристичних дестинацій є саме екологічна. Так, 84% європейських туристів головним критерієм вибору території для відпочинку називають екологічну безпеку території перебування [5].

Системи життєзабезпечення рекреаційних центрів в Українських Карпатах, як правило, формувалися без урахування значної кількості рекреантів, що загострило проблеми водопостачання, водовідведення та поводження з побутовими відходами туристичних destinations. Відсутність програм поводження з відходами в межах туристичних destinations призводить до того, що значна частина твердих відходів, що утворюється тут, незаконно скидається, створюючи цим самим загрозу безпеці людей, порушуючи середовище проживання і зменшуючи рекреаційну цінність destinations [7]. Виходячи з цього, існує нагальна необхідність ідентифікації проблеми відходів в туристичних destinations Українських Карпат, формування системи управління відходами з метою задоволення зростаючого попиту клієнтів щодо екологічно чистих умов відпочинку та відповідно прогнозування можливих обсягів відходів у межах популярних туристичних destinations. Таким чином, актуальними є екологічні дослідження екосистем туристичних destinations й розробка запобіжних науково-технічних засобів з метою мінімізації впливів туристичної діяльності в контексті сталого (збалансованого) розвитку територій рекреаційного природокористування.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Традиційні уявлення про те, що туризм є відносно екологічно безпечною галуззю господарства заперечені зараз працями вітчизняних і зарубіжних авторів. Екологічні аспекти функціонування туристичної галузі розглядаються українськими вченими в контексті збалансованого розвитку туризму. Основні напрями забезпечення екологічної безпеки у розвитку туристської індустрії, як складової її збалансованого розвитку, викладені у працях О. А. Воробйова, А. П. Голод, Н. В. Корж, В. І. Куценко, Т. Л. Миронова, В. В. Шарко тощо. Актуальною залишається наукова проблема практичної реалізації забезпечення екологічної безпеки в межах територій туристичних destinations, так як більшість опублікованих праць мають загальний теоретичний характер.

У працях О. І. Федоренко, М. М. Орфанової, О. С. Ісаєва, І. С. Скороход, Г. С. Білик, Т. М. Пушкарьова-Безділь та ін. висвітлені проблеми відходів та функціонування сміттєзвалищ, проте практично не дослідженими залишають проблеми відходів у межах туристичних destinations.

**Виділення невирішеної частини загальної проблеми.** Традиційно, туристична галузь розглядається як екологічно безпечна галузь господарювання, однак статистичні дані останніх років свідчать, що туризм має негативний вплив на навколишнє середовище, особливо це стосується сфери поводження з відходами у межах туристичних destinations. Серед ряду існуючих проблем, таких як недосконалий облік відходів, відсутність ефективного збору відходів в межах туристичних destinations, недостатня кількість полігонів твердих побутових відходів відповідно до обсягів утворених відходів, невирішеним залишається формування ефективних програм поводження з відходами туристичних destinations. Початковим етапом формування програм є визначення та аналіз чинників, що впливають на обсяг утворених відходів у межах туристичних destinations.

**Мета дослідження.** Метою дослідження є визначення та аналіз чинників утворення твердих побутових відходів для формування прогнозованої моделі обсягів їх утворення на прикладі туристичної destinations Івано-Франківської області.

**Виклад основного матеріалу.** Практика розвитку туризму, особливо в Українських Карпатах в останні роки показала, що інфраструктура населених пунктів, системи життєзабезпечення, особливості планування поселень виявилися не готові до швидких темпів зростання туристичних потоків. З низкою соціально-економічних проблем нагального вирішення потребують екологічні питання, які актуалізувалися в останні роки на територіях туристичних destinations. За прикладом європейських вчених та громадських активістів з охорони Альп від впливу туристичної діяльності, в нашій пресі та деяких наукових публікаціях висвітлюються екологічні проблеми розвитку туристичних destinations Українських Карпат [6]. Екологічний стан туристичних destinations впливає на систему туризму, оскільки туристична галузь сильніше, ніж всі інші галузі економіки,

залежить від цілісності оточуючого середовища. Таким чином, основними екологічними наслідками розвитку туристичної інфраструктури є зміни первинних ландшафтів, зміни кількісних та якісних показників водних об'єктів туристичних дестинацій, забруднення атмосферного повітря внаслідок впливів на нього транспортної інфраструктури, забруднення довкілля побутовими відходами в межах туристичних дестинацій [4].

Найбільш швидкими темпами туристична діяльність розвивається в межах туристичної дестинації Яремчанської міської ради Івано-Франківської області. Нами проаналізовано систему поводження з відходами в туристичних дестинаціях Яремчанської міської ради. Наявне сміттєзвалище сусіднього м. Надвірна перевантажене через збільшені обсяги побутових відходів з туристичних дестинацій. Крупні суб'єкти туризму, такі як туристичний комплекс «Буковель», власні відходи транспортують до Івано-Франківська, однак це економічно не вигідно та проблемно з точки зору безпеки транспортування. Проблему ускладнює також та обставина, що територія Яремчанської міської ради лежить в межах природно-заповідної зони Карпатського національного парку, де функціонування таких об'єктів, як сміттєзвалища, заборонено законом «Про природо-заповідний фонд України». Як наслідок, там з'являються численні несанкціоновані сміттєзвалища.

Тому, саме проблеми накопичення і управління твердими побутовими відходами у межах туристичних дестинацій є одними з основних недосліджених та невирішених екологічних проблем в туристично-рекреаційній сфері України, а особливо гірської Івано-Франківської області, що є особливо вразливою до антропогенного впливу. Прогнозування кількості утворених відходів та аналіз чинників, які впливають на їх обсяги дозволить розробити ефективні методи поводження з відходами.

Обсяг утворених відходів у межах туристичних дестинацій формується під впливом багатьох факторів, ступінь впливу яких можна оцінити за допомогою статистичних методів обробки даних. Сучасний стан інформаційної забезпеченості дозволяє застосувати багатофакторні моделі з метою встановлення взаємозв'язків між результативною ознакою та основними факторами.

У даному дослідженні поставлено за мету дослідити та проаналізувати вплив факторних величин на обсяг згенерованих відходів в туристичній галузі Івано-Франківської області. Факторами, що впливають на обсяг відходів у межах таких туристичних дестинацій були обрані:

- кількість туристів та екскурсантів (так як у піки туристичних сезонів кількість туристів може значно перевищувати кількість місцевого населення, а відповідно в рази зростає обсяг відходів);

- курс валют (так як це фактор купівельної спроможності туристів, що впливає на обсяг відходів);

- чисельність населення (так як дані щодо обсягів відходів містять дані про відходи, згенеровані як туристами та екскурсантами так і місцевим населенням) [3].

Ефективним засобом реалізації громіздких розрахунків є пакет «Аналіз даних» в програмному комплексі MS Excel, який дозволяє якісно проводити економіко-математичні розрахунки, будувати багатофакторні лінійні та нелінійні моделі тощо.

Взаємодія результуючого показника (Y) з факторними ознаками (X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>...X<sub>n</sub>) традиційно описується рівнянням лінійної багатофакторної регресії.

Як результуючий показник (Y) було обрано показник обсягу утворених відходів, в тис.т., а як факторні величини використано наступні показники:

- X<sub>1</sub> – кількість туристів та екскурсантів, тис. ос.;
- X<sub>2</sub> – актуальний курс валют в Україні, грн./дол.;
- X<sub>3</sub> – кількість наявного населення, тис. ос.

Аналіз впливу даних факторів на обсяги утворених відходів в Івано-Франківській області дозволяє оцінити ситуацію, що склалася у результаті здійснення туристичної діяльності протягом 2000-2015 років.

Спочатку проаналізуємо результати регресійного аналізу даних щодо обсягу відходів у 2000-2009 рр. [8,9]. Отриманий коефіцієнт множинної регресії  $R=0,877$  вказує на суттєвий зв'язок між результативним показником та факторними величинами. Щодо значення коефіцієнту детермінації  $R^2$  отриманої кореляційно-регресійної моделі  $R^2=0.769$ , то залежність обсягу утворених відходів на 76,9% обумовлена обраними факторними величинами.

У результаті розв'язання поставленої мети трифакторного регресійного аналізу, була побудована економіко-математична модель, яка має наступний вигляд:

$$Y = 1,02 - 0,46 \cdot X1 - 1,07 \cdot X2 + 0,53 \cdot X3 \quad (1)$$

Однак більш суттєвими є нові дані за 2010-2015 рр., особливо у зв'язку з врахуванням відходів, утворених у домогосподарствах [8, 9].

Розрахований коефіцієнт множинної регресії  $R=0,722$  вказує на щільний зв'язок між результативним показником та факторними величинами. Щодо значення коефіцієнту детермінації  $R^2$  отриманої кореляційно-регресійної моделі  $R^2=0.522$ , то залежність обсягу утворених відходів на 52,2% обумовлена обраними факторними величинами.

У результаті розв'язання поставленої мети трифакторного кореляційно-регресійного аналізу, було побудовано економіко-математична модель, яка має наступний вигляд:

$$Y = -32,50 - 0,16 \cdot X1 + 0,32 \cdot X2 + 33,20 \cdot X3 \quad (2)$$

Так, як найбільш поширеними у межах туристичних destinations відходами є тверді побутові відходи [8,9], був також здійснений регресійний аналіз для такого виду відходів.

Отриманий коефіцієнт множинної регресії  $R=0,779$  вказує на щільний зв'язок між результативним показником та факторними величинами. Щодо значення коефіцієнту детермінації  $R^2$  отриманої кореляційно-регресійної моделі  $R^2=0.607$ , то залежність обсягу утворених відходів на 60,7% обумовлена обраними факторними величинами

У результаті розв'язання поставленої мети три факторного кореляційно-регресійного аналізу, було побудовано економіко-математична модель, яка має наступний вигляд:

$$Y = -30,75 - 0,02 \cdot X1 - 0,29 \cdot X2 + 31,86 \cdot X3 \quad (3)$$

У результаті проведення регресійного аналізу залежності обсягу утворених відходів від обраних факторів, таких як кількість туристів та екскурсантів, курс валют та кількість наявного населення, було виявлено щільний зв'язок між ними, на що вказує високий коефіцієнт кореляції. Однак, зважаючи на недосконалість статистичних даних та розуміння того, що частка відходів від туризму у таких популярних туристичних destinations як Яремчанська міська рада, Верховинський, Надвірнянський райони, є насправді вищою, то стає зрозуміло, що вплив фактора кількості туристів та екскурсантів в межах туристичних destinations є більш суттєвим.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** У результаті досліджень виявлено, що туристична діяльність є основним чинником екологічних змін туристичних destinations. Основні впливи на довкілля туристичних destinations – зміни первинних ландшафтів, забруднення води, забруднення атмосферного повітря від автомобільних, залізничних та авіаперевезень, накопичення твердих побутових відходів. З використанням програми MS Excel проаналізовано впливи факторних величин на обсяг згенерованих відходів в туристичній destination, Івано-Франківській області. Виявлено, що суттєвими факторами, що впливають на обсяг відходів у межах таких туристичних destinations є кількість туристів та екскурсантів, курс валют, чисельність населення. У результаті проведення регресійного аналізу залежності обсягу утворених відходів від обраних факторів, було виявлено щільний зв'язок між ними, на що вказує високий коефіцієнт кореляції. Окрім того, з метою подальшого прогнозування можливого обсягу відходів в межах туристичних destinations, а особливо твердих побутових відходів, було побудовано відповідні економіко-математичні моделі з врахуванням визначених факторів. З огляду на

зростаючі туристичні потоки в межах туристичних дестинацій в останні роки на перший план тепер постають проблеми вибору ефективних методів управління відходами на цих територіях.

### Література

- 1 Довідка про підсумки виконання програми соціально-економічного та культурного розвитку області у I півріччі 2016 року [Електронний ресурс] /Івано-Франківська облдержадміністрація. – Режим доступу: [www.if.gov.ua](http://www.if.gov.ua).
- 2 Івано-Франківщина 2015. Туризм – Статистичний довідник. [Електронний ресурс]: / Головне управління статистики в Івано-Франківській області. – Режим доступу: [ifstat.gov.ua/](http://ifstat.gov.ua/)
- 3 Коробейникова Я.С. “Study of ecological changes factors of the tourist destinations environment” / Я.С. Коробейникова, Ю.І. Мурава, П.М. Райтер // Збірник VII Всесвітнього конгресу “Авіація у XXI столітті” – “Безпека в авіації та космічні технології” (19-21 вересня 2016 р.). – Київ, 2016. – с. 99-102.
- 4 Коробейникова Я.С. Стратегія збалансованого туризму: Конспект лекцій / Я.С. Коробейникова : ІФНТУНГ. – Івано-Франківськ: Факел, 2011. – 147 с.
- 5 Коробейникова Я.С. Екологічні проблеми територій туристичних дестинацій/ Я.С. Коробейникова // Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування. Науково-технічний журнал. – 2013 - №1(7). – с. 91-94.
- 6 Леопольд Люкшандерль. Спасите Альпы: сад на крыше Европы в опасности / Л. Люкшандерль. – М.: “Прогресс”, 1987.- 168 с.
- 7 Мурава Ю.І. “The analysis of the waste problem in tourist destinations on the example of Carpathian region in Ukraine” / Ю.І. Мурава, Я.С. Коробейникова // Journal of Ecological Engineering. – 2016 - №2(17). – с. 43-51.
- 8 Стан поводження з відходами в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.minregion.gov.ua/attachments/content-attachments/2732/1\\_.pdf](http://www.minregion.gov.ua/attachments/content-attachments/2732/1_.pdf)
- 9 Статистична інформація Івано-Франківської області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.ifstat.gov.ua](http://www.ifstat.gov.ua)

© Я. С. Коробейникова,  
Ю. І. Юрас

*Надійшла до редакції 01 грудня 2016 р.  
Рекомендувала до друку  
докт. техн. наук Л. М. Архипова*

УДК 628.477.6

*О. М. Назаренко, І. А. Назаренко,  
О. Є. Машанова, М. В. Пазинич  
Запорізька державна інженерна академія*

### ВИКОРИСТАННЯ ПОВТОРНОЇ ВОДИ У ВІДРОДЖЕННЯ ҐРУНТІВ

Зростання населення, швидка урбанізація, підвищення економічної експансії, радикальні зміни земельного покриву, зміни клімату призвели до глобальної кризи води. Для вирішення водної кризи, розроблені ряд концепцій в галузі водних ресурсів, таких як управління поставками, управління попитом і водна безпека. Вивчено можливість локальної очистки стічної води для повторного використання у виробництві ґрунтосуміші.

**Ключові слова:** Рециклінг, очищення, кондиціонування, ґрунтосуміш, жорсткість, електропровідність, катіони, овочівництво, зрошення, придатність.

Рост населения, быстрая урбанизация, повышение экономической экспансии, радикальные изменения земельного покрова, изменения климата привели к глобальному кризису воды. Для решения водного кризиса, разработаны ряд концепций в области водных ресурсов, таких как, управление поставками, управление спросом и водная безопасность. Изучена возможность локальной очистки сточной воды для повторного использования в производстве почвосмесей.

**Ключевые слова:** Рецикллинг, очистка, кондиционирование, ґрунтосмесь, жесткость, электропроводность, катионы, овощеводство, орошение, пригодность.