

Д. Є. КОМАРОВСЬКИЙ, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», аспірант кафедри комп'ютерної математики і аналізу даних; м. Харків, Україна; e-mail: Komarovskiy@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-9386-4861>

О. А. ГАЛУЗА, доктор фізико-математичних наук, професор, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», професор кафедри комп'ютерної математики і аналізу даних; м. Харків, Україна; e-mail: Oleksii.Haluza@khpі.edu.ua; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3809-149X>

О. Б. АХІЄЗЕР, кандидат технічних наук, доцент, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», завідувачка кафедри комп'ютерної математики і аналізу даних; м. Харків, Україна; e-mail: Olena.Akhiezer@khpі.edu.ua; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7087-9749>

ВОЛОНТЕРСЬКИЙ РУХ ЯК МЕРЕЖА ПОСТАЧАННЯ: АНАЛІЗ, ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Робота присвячена дослідженню структури, особливостей функціонування та ефективності волонтерського руху в умовах сучасних реалій України. Волонтерські організації відіграють ключову роль у підтримці населення, реагуванні на кризові ситуації, допомозі військовим, соціально незахищеним верствам населення та в розвитку громадянського суспільства. У зв'язку з цим актуальність дослідження волонтерських мереж та пошук оптимальних шляхів їх функціонування набуває особливого значення. Метою цієї роботи є визначення та аналіз ключових параметрів волонтерських мереж, що дозволить надалі розробити математичні моделі їх діяльності, а також побудувати формальні критерії ефективності їх функціонування. Це необхідно для оптимізації роботи таких організацій та покращення їх здатності адаптуватися до швидкозмінних умов. Методологія дослідження включає системний аналіз, що дозволяє розглянути волонтерські мережі як складні динамічні системи; порівняльний метод, що дає змогу оцінити відмінності та спільні риси різних волонтерських ініціатив; а також case-study аналіз практичних прикладів волонтерської діяльності. Завдяки цьому підходу вдалося отримати комплексну картину функціонування волонтерського руху, виявити його сильні та слабкі сторони, а також розробити рекомендації для його подальшого розвитку. Дослідження демонструють унікальні характеристики волонтерських мереж постачання, серед яких висока гнучкість у прийнятті рішень, швидкість реагування на надзвичайні ситуації, горизонтальна структура управління та орієнтація на досягнення максимального соціального ефекту. Було виявлено ключові фактори, що впливають на ефективність функціонування волонтерських організацій, серед яких можна виділити мотивацію учасників, організаційну структуру, рівень технологічного забезпечення, наявність налагоджених комунікаційних. Результати цього дослідження можуть бути використані як основа для подальшого вдосконалення діяльності волонтерських організацій, розробки спеціалізованих інформаційних платформ для координації їхньої роботи, а також формування державної політики в сфері підтримки та розвитку волонтерського руху. Використання запропонованих підходів може сприяти підвищенню стійкості волонтерських ініціатив, розширенню їхнього впливу та покращенню загальної ефективності роботи в сфері соціальної допомоги та підтримки населення.

Ключові слова: волонтерський рух, мережа постачання, аналіз, класифікація, оптимізація, волонтерська мережа постачання.

Вступ. У сучасному світі волонтерський рух відіграє все більшу роль у вирішенні соціальних проблем та наданні допомоги в кризових ситуаціях. Особливої актуальності набуває дослідження волонтерських мереж, що може сприяти оптимізації гуманітарної допомоги та підвищенню ефективності волонтерської діяльності [1]. Волонтерські мережі стають критично важливими в умовах стихійних лих, військових конфліктів та інших надзвичайних ситуацій, коли традиційні системи постачання можуть бути порушені або неефективні.

За даними Світового індексу благодійності 2022 року, близько 27 % дорослого населення світу займається волонтерською діяльністю [2]. Це свідчить про значний потенціал волонтерських мереж у вирішенні глобальних проблем. Зокрема, в Україні за останні роки спостерігається значне зростання волонтерської активності, що пов'язано з військовим конфліктом та необхідністю надання гуманітарної допомоги постраждалим регіонам.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження волонтерських мереж проводились багатьма вченими, що підкреслює важливість цієї теми в сучасному науковому дискурсі. Зокрема, Ван Вассенхов та ін. [3] розглядали гуманітарні ланцюги постачання, акцентуючи увагу на їх специфіці та відмінностях від комерційних аналогів. Автори підкреслюють, що гума-

нітарні ланцюги постачання мають справу з непередбачуваним попитом, коротким часом виконання замовлень та обмеженими ресурсами, що робить їх управління особливо складним.

Ковач і Спенс [4] аналізували особливості логістики в умовах стихійних лих, що має безпосереднє відношення до діяльності волонтерських мереж у кризових ситуаціях. Вони виділяють ключові фактори успіху гуманітарної логістики, серед яких – швидкість реагування, гнучкість та здатність до адаптації в умовах високої невизначеності.

Дубей та ін. [5] досліджували потенціал використання технології блокчейн для підвищення довіри, співпраці та стійкості в гуманітарних ланцюгах постачання. Це дослідження відкриває нові перспективи для розвитку волонтерських мереж постачання з використанням сучасних технологій.

Волонтерський рух складається з волонтерів або організацій та зв'язків між ними. Розглянемо зв'язки на реальному прикладі постачання медичного обладнання та медичних препаратів для військовослужбовців та військових підрозділів Збройних Сил України (ЗСУ) на базі двох благодійних організацій (БО) AFUMED [6] та Leleka Foundation [7].

БО AFUMED [6], маючи прямі зв'язки з медичними та міжнародними гуманітарними організаціями, займається постачанням медобладнання та ліків

© Комаровський Д. Є., Галуза О. А., Ахієзер О. Б., 2025



Дослідницька стаття: Цю статтю опубліковано видавництвом *НТУ «ХПІ»* у збірнику «Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Системний аналіз, управління та інформаційні технології». Ця стаття поширюється за міжнародною ліцензією [Creative Commons Attribution \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). **Конфлікт інтересів:** Автор/и заявив/или про відсутність конфлікту.



для медичних частин та військових медиків. БО використовує донорів, волонтерів-фандрейзерів та залучає волонтерів виробників. Схожі зв'язки має й БФ Leleka Foundation [7], але додатково використовує волонтерів-логістів, які допомагають транспортувати медикаменти та медичне обладнання до військових частин та військовослужбовців.

На рис. 1 зображено зазначені основні елементи та їх зв'язки волонтерського руху – Донори, Міжнародні Гуманітарні Організації, Виробники медичного обладнання та медпрепаратів, Благодійні Організації та волонтери 3 типів – виробники, фандрейзери, логісти. Кожен елемент волонтерського руху, має свої особливості та впливає на кінцеву значимість роботи.

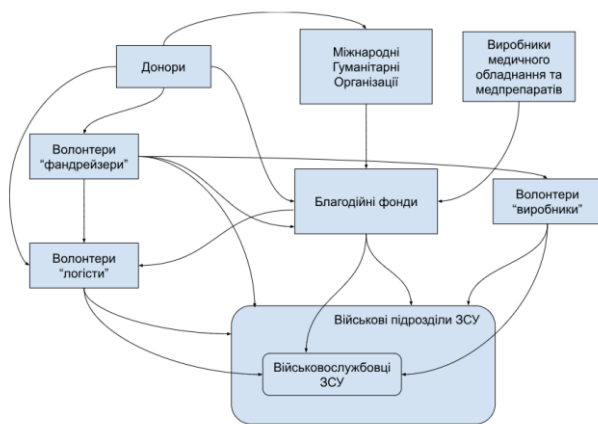


Рис. 1. Структура волонтерського руху в допомозі ЗСУ

Військові підрозділи та окремі військовослужбовці – це кінцеві елементи системи, для яких існує ця мережа. Вони а) отримують та використовують допомогу для виконання бойових завдань, б) комунікують про потреби в допомозі, в) дають зворотній зв'язок про товари, що були поставлені.

Донори та виробники медичного обладнання та медпрепаратів постають соціальними інвесторами та вкладають свої гроші або товар, роблячи інвестиції в покращення становища військових. Донори та виробники прагнуть бути проінформовані про досягнення результату, намагаючись зрозуміти на скільки їх інвестиції були вдалими.

Благодійні фонди, Міжнародні гуманітарні організації та волонтери усіх типів виконують основну функцію в волонтерському русі, розподіляючи ресурси від джерела (донорів та виробників) до кінцевих споживачів (військовослужбовців та військових підрозділів). На них лежить велика кількість завдань, таких як аналіз поточних потреб, знаходження ресурсів, координацію, пріоритизацію та логістику.

Результатом діяльності волонтерської мережі є соціальний вплив, який може проявитися у різних формах таких як соціальна підтримка, матеріальна допомога, підтримка в кризових ситуаціях та інше [8]. Процес досягнення соціального впливу можна розбити на етапи, по яким допомога, переходячи від одного етапу до іншого, досягає кінцевої мети (рис. 2).

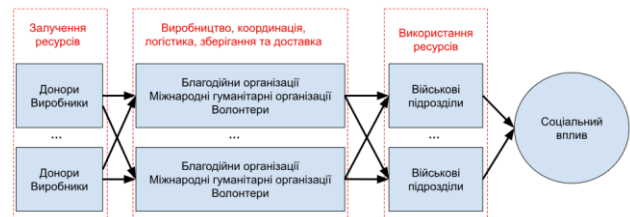


Рис. 2. Етапи досягнення соціального впливу волонтерським рухом

У результаті попереднього аналізу волонтерського руху, його структури, мети та етапів її досягнення, ми можемо стверджувати, що волонтерський рух як система, яка залучає, зберігає та доставляє ресурси схожа на мережу постачання, яка використовується в логістиці. Для обґрунтування цього твердження роздивимось більш детально поняття мережі постачання.

Мережа постачання – це комплексна система, в яку входять виробники, постачальники, дистриб'ютори, клієнти для того, щоб прямо чи опосередковано виконати запит споживача на товар або послугу [9]. Основною ціллю мережі постачання є максимізація доданої вартості. Основні елементи мережі – це споживачі, продавці, дистриб'ютори, виробники, постачальники (рис. 3).

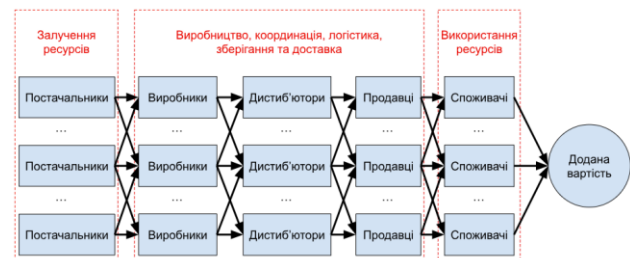


Рис. 3. Етапи досягнення основної цілі мережі постачання

Якщо порівняти волонтерську мережу та мережу постачання (рис. 2 та рис. 3), можна знайти схожі ланки. Постачальники та донори постачають ресурси для забезпечення матеріальних потреб. Виробники, дистриб'ютори, продавці зі сторони мережі постачання та благодійні організації, міжнародні фонди та волонтери зі сторони волонтерського руху мають також спільні риси, як-от виробництво, координація, логістика та доставка ресурсів до споживачів. Військові підрозділи та споживачі в звичайних мережах постачання залучені до процесу отримання необхідних їм ресурсів, будь-то покупка або отримання благодійної допомоги. Як висновок ми можемо зазначити, що волонтерський рух є системою, схожою за структурою на звичайну мережу постачання, але зі своїми особливостями, який далі будемо називати «волонтерська мережа постачання».

Волонтерська мережа постачання (ВМП) – це мережа, в якій відбуваються процеси, подібні до тих, що спостерігаються в класичних мережах постачання: збір, розподіл, переміщення та тимчасове утримання ресурсів [5]. Ключова особливість ВМП – здатність швидко мобілізувати ресурси та реагувати на зміни в умовах високої невизначеності. Це досягається завдяки

високої мотивації учасників, відсутності бюрократичних перешкод та сучасним комунікаційним технологіям. ВМП за рахунок адаптивності до змін, можливості працювати в умовах невизначеності та фокусуватися на потребах бенефіціарів, може класифікуватися як мережа, управління якою містить елементи agile-підходу [10, 11] (табл. 1).

Під час повені в Західній Україні в червні 2020 року волонтерська мережа «СпівДія» змогла мобілізувати понад 1000 волонтерів та доставити понад 100 тонн гуманітарної допомоги постраждалим регіонам протягом перших 72 годин після початку стихійного лиха [12]. Цей приклад демонструє високу ефективність ВМП в умовах кризової ситуації.

Таблиця 1 – Порівняння волонтерських та комерційних мереж постачання

Характеристика	Волонтерська мережа	Комерційна мережа
Швидкість реагування	Зазвичай вища, особливо в кризових ситуаціях	Обмежена бюрократичними процедурами
Масштабованість	Може швидко масштабуватися, але нестабільно	Більш контрольоване масштабування
Стандартизація процесів	Менш стандартизовані, більш гнучкі	Високий рівень стандартизації
Правове регулювання	Часто менш жорстке	Суворе регулювання
Людські ресурси	Волонтери з різним рівнем досвіду	Професійні працівники
Тривалість діяльності	Короткострокова / довгострокова	Зазвичай довгострокова

За структурою волонтерські мережі можуть бути централізовані, децентралізовані та гібридні (табл. 2). Кожен тип має свої переваги та недоліки, які впливають на ефективність мережі за різних умов.

Централізовані мережі, такі як Червоний Хрест, мають єдиний координаційний центр, що забезпечує ефективну координацію дій та єдину стратегію. Однак, вони можуть бути менш гнучкими у реагуванні на локальні потреби. Децентралізовані мережі, як-от мережа волонтерів-медиків, характеризуються високою адаптивністю та швидкістю реагування на місцевому рівні. Проте, вони можуть стикатися з проблемами координації та дублювання зусиль. Гібридні мережі, такі як платформа «DobroUA», намагаються

поєднати переваги обох підходів, забезпечуючи баланс між централізованою координацією та локальною гнучкістю. Ключовими параметрами ВМП є:

- Розмір мережі (кількість структурних елементів та зв'язків).
- Швидкість реагування на запити.
- Обсяги постачання гуманітарної допомоги.
- Кількість активних волонтерів.
- Географічне охоплення діяльності.
- Ефективність використання ресурсів.
- Рівень координації між учасниками мережі.
- Здатність до масштабування діяльності [13].

Конкретними прикладами кількісних характеристик можуть бути: час реагування на запит (наприклад, середній час реагування), коефіцієнт виконання запитів (наприклад, відсоток виконаних запитів), географічне охоплення (наприклад, відсоток території країни), рівень задоволеності бенефіціарів (наприклад, відсоток позитивних відгуків). Якісні характеристики можуть включати: стійкість мережі до зовнішніх шоків (висока/середня/низька), рівень координації між учасниками (наприклад, високий для централізованих мереж), тощо.

Беручи ці параметри як характеристики волонтерських мереж та порівнюючи між собою, ми можемо оцінити їх ефективність. Важливо відзначити, що оцінка ефективності волонтерських мереж має враховувати не лише кількісні, але й якісні показники, такі як соціальний вплив та задоволеність бенефіціарів.

Значний масштаб волонтерського руху в Україні створює необхідність у формуванні ефективних мереж постачання гуманітарної допомоги. Так, за даними Міністерства соціальної політики України, у 2022 році в країні було зареєстровано понад 2500 волонтерських організацій, які разом залучили більше 1,5 мільйона волонтерів [14]. Основними факторами впливу на ефективність ВМП є:

- Мотивація волонтерів. Високий рівень мотивації забезпечує стабільність та ефективність мережі.
- Організаційна структура мережі. Впливає на гнучкість та швидкість реагування мережі.
- Законодавче регулювання волонтерської діяльності. Може як сприяти, так і обмежувати розвиток волонтерських мереж.
- Соціально-економічна ситуація. Впливає на доступність ресурсів та потреби бенефіціарів.
- Технологічне забезпечення. Сучасні технології можуть значно підвищити ефективність координації та управління ресурсами.

Таблиця 2 – Порівняння типів волонтерських мереж

Тип мережі	Переваги	Недоліки	Приклад
Централізована	Єдина стратегія, ефективна координація	Менша гнучкість, залежність від центру	Червоний Хрест
Децентралізована	Висока адаптивність, швидке реагування	Можливі дублювання зусиль, складність координації	Мережа волонтерів-медиків
Гібридна	Баланс між координацією та гнучкістю	Складність управління	Волонтерська платформа «DobroUA»

- Рівень довіри в суспільстві. Впливає на готовність людей брати участь у волонтерській діяльності та підтримувати волонтерські організації.

- Культурні особливості. Можуть впливати на форми та методи волонтерської діяльності [15].

Розуміння цих факторів дозволяє розробляти стратегії для підвищення ефективності ВМП. Як приклад фактора технологічного забезпечення в 2023 році волонтерська організація «Повернись живим» впровадила блокчейн-технологію для забезпечення прозорості використання коштів, що призвело до збільшення довіри донорів та зростання обсягів пожертв на 30 % [16].

ВМП часто функціонують в умовах високої невизначеності. Джерела невизначеності включають:

- Нестабільність потоку ресурсів. Волонтерські організації часто залежать від пожертв та грантів, які можуть бути непередбачуваними.

- Мінливість потреб бенефіціарів. Особливо в кризових ситуаціях потреби можуть швидко змінюватися.

- Непередбачуваність зовнішнього середовища. Політичні, економічні та природні фактори можуть суттєво впливати на діяльність волонтерських мереж.

- Волатильність складу учасників. Волонтери можуть приєднуватися до мережі та залишати її, що впливає на стабільність мережі [17].

Конкретний приклад управління невизначеністю можна побачити в діяльності волонтерської організації «Восток-SOS» під час евакуації населення зі східних регіонів України в 2022 році. Організація зіткнулася з непередбачуваністю потоку біженців та мінливістю безпекової ситуації. Для подолання цих викликів було впроваджено систему швидкого збору та аналізу даних через мобільний додаток, що дозволило оперативну перерозподіляти ресурси та коригувати маршрути евакуації. Це підвищило ефективність операцій на 30 % та зменшило час очікування для біженців на 40 % [18].

Віддзеркалення важливості стратегії для управління ВМП (рис. 4) відображає дослідження, проведене Всесвітньою організацією волонтерів у 2022 році, яке показало, що волонтерські мережі, які використовують системи прогнозування потреб, на 40 % ефективніше розподіляють ресурси порівняно з тими, хто їх не використовує [19].

Це підкреслює важливість використання сучасних аналітичних інструментів у волонтерській діяльності. Для ефективного управління волонтерськими мережами використовуються спеціалізовані програмні продукти, які можна розділити на кілька категорій:

1. CRM-системи для управління волонтерами. Дозволяють вести базу даних волонтерів, відстежувати їх активність, планувати завдання та комунікувати з волонтерами.

2. Платформи для координації волонтерів. Забезпечують можливість оперативного розподілу завдань між волонтерами та відстеження їх виконання.

3. Системи управління ресурсами. Допомогають відстежувати наявність та розподіл матеріальних ресурсів у мережі.

4. Аналітичні інструменти. Дозволяють аналізувати ефективність волонтерської діяльності та прогнозувати майбутні потреби.

5. Платформи для збору коштів: Забезпечують можливість онлайн-пожертв та прозорого звітування про використання коштів [20].

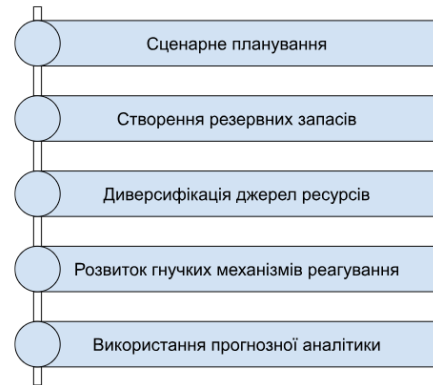


Рис. 4. Стратегії управління волонтерською мережею в умовах невизначеності

Розглянемо детальніше деякі популярні програмні рішення:

1. Volunteer Matrix: CRM-система [21], що дозволяє вести базу даних волонтерів, планувати зміни та відстежувати години роботи. Ключова перевага – інтеграція з календарями волонтерів та автоматичні нагадування.

2. Get Connected [22]: платформа для координації волонтерів, яка включає функції геолокації для оптимізації розподілу завдань. Дозволяє волонтерам самостійно обирати завдання, що підвищує їх мотивацію.

3. Aid Management Platform [23]: система управління ресурсами, розроблена спеціально для гуманітарних організацій. Включає модулі для відстеження запасів, планування поставок та звітності.

4. Tableau for Nonprofits [24]: потужний аналітичний інструмент, який дозволяє візуалізувати дані про діяльність волонтерської мережі та прогнозувати майбутні потреби.

5. GlobalGiving [25]: платформа для збору коштів, яка забезпечує прозорість пожертв та дозволяє донорам відстежувати вплив їхніх внесків.

І хоча усі наведені програмні продукти спрощують можливості управління волонтерською мережею, все одно стратегічне рішення приймається людиною. Наявність продукту, здатного розрахувати ефективність мережі на основі окремих кількісних та якісних показників, може суттєво підвищити якість прийняття стратегічних рішень у процесі стратегічного управління волонтерської мережі.

Висновки. Після початку повномасштабного вторгнення росії в Україну, в країні збільшився масштаб волонтерського руху, і це викликало потребу в інструментах ефективного управління. В пошуках можливої оптимізації волонтерського руху, проведене дослідження дійшло висновку, що волонтерську мережу можна розглядати, як специфічний вид мережі

постачання, яке використовується в логістиці, з унікальними характеристиками – високою гнучкістю, здатністю швидко мобілізувати ресурси та орієнтацією на соціальний вплив. Цей висновок відкриває можливість для використання всієї наявної математичної бази, розробленої для оптимізації традиційних мереж постачання для підвищення ефективності, оптимізації розподілу ресурсів, зменшення часу й коштів та доставки в волонтерських мереж постачання.

Були окреслені критерії, які впливають на ефективність волонтерської мережі, такі як розмір мережі, швидкість реагування на запити, обсяги постачання гуманітарної допомоги, кількість активних волонтерів, рівень координації між учасниками мережі, географічне охоплення діяльності, ефективність використання ресурсів, здатність до масштабування діяльності. Перспективи подальших досліджень включають розробку математичних моделей з зазначеними показниками та кількісних критеріїв ефективності функціонування волонтерської мережі. Математичні моделі та критерії будуть використані для розробки специфічного програмного забезпечення, яке дасть змогу оптимізувати роботу волонтерських мереж постачання, прогнозувати потреби та розподіл ресурсів, а також досліджувати вплив культурних та соціальних факторів на ефективність волонтерських мереж у різних регіонах світу.

Список використаної літератури

- Whittaker J., McLennan B., Handmer J. A review of informal volunteerism in emergencies and disasters: Definition, opportunities and challenges. *International Journal of Disaster Risk Reduction*. 2015. Vol. 13. P. 358–368. DOI: 10.1016/j.ijdr.2015.07.010.
- Charities Aid Foundation. *World Giving Index* 2022. URL: <https://www.cafonline.org/about-us/publications/2022-publications/caf-world-giving-index-2022> (дата звернення: 20.10.2024).
- Van Wassenhove L. N. Humanitarian aid logistics: supply chain management in high gear. *Journal of the Operational Research Society*. 2006. Vol. 57, no. 5. P. 475–489.
- Kovács G., Spens K. M. Humanitarian logistics in disaster relief operations. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. 2007. Vol. 37, no. 2. P. 99–117.
- Dubey R., Gunasekaran A., Bryde D. J., Dwivedi Y. K., Papadopoulos T. Blockchain technology for enhancing swift-trust, collaboration and resilience within a humanitarian supply chain setting. *International Journal of Production Research*. 2020. Vol. 58, no. 11. P. 3381–3398. DOI: 10.1080/00207543.2020.1722860.
- Благодійна організація «БФ АФУМЕД». URL: <https://afumed.com> (дата звернення: 22.10.2024).
- Благодійна організація «БФ ЛЕЛЕКА-УКРАЇНА». URL: <https://leleka.care> (дата звернення: 22.10.2024).
- Güntert S. T., Wehner T., Mieg H. A. *Organizational, motivational, and cultural contexts of volunteering: The European view*. Springer Cham, 2022. P. 65. DOI: 10.1007/978-3-030-92817-9.
- Demirel G. Network science for the supply chain: theory, methods, and empirical results. In *The Digital Supply Chain*. 2022. P. 343–359. DOI: 10.1016/B978-0-323-91614-1.00020-4.
- Manifesto for Agile Software Development*. URL: <https://agilemanifesto.org/> (дата звернення: 25.10.2024).
- Charles A., Lauras M., Van Wassenhove L. N. A model to define and assess the agility of supply chains: building on humanitarian experience. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. 2010. Vol. 40, no. 8/9. P. 722–741. DOI: 10.1108/09600031011079355
- СпівДія. *Звіт про діяльність під час повені в Західній Україні*. URL: <https://spivdiia.org.ua> (дата звернення: 26.10.2025).
- Beamon B. M., Balcik B. Performance measurement in humanitarian relief chains. *International Journal of Public Sector Management*. 2008. Vol. 21, no. 1. P. 4–25. DOI: 10.1108/09513550810846087.
- Міністерство соціальної політики України. *Статистичний звіт про волонтерську діяльність в Україні за 2022 рік*. URL: <https://www.msp.gov.ua/news/22580.html> (дата звернення: 01.11.2024).
- Edeigba J., Singh D. Nonfinancial resource management: A qualitative study of retention and engagement in not-for-profit community fund management organisations. *Asia Pacific Management Review*. 2022. Vol. 27, no. 2. P. 80–91. DOI: 10.1016/j.apmr.2021.05.005.
- Повернись живим. *Річний звіт за 2022 рік*. URL: <https://savelife.in.ua/report-2022> (дата звернення: 02.11.2024).
- de-Miguel-Molina B., Boix-Domenech R., Martínez-Villanueva G., de-Miguel-Molina M. Predicting volunteers' decisions to stay in or quit an NGO using neural networks. *VOLUNTAS: International Journal of Voluntary and Nonprofit Organizations*. 2024. Vol. 35, no. 2. P. 277–291. DOI: 10.1007/s11266-023-00590-y.
- «Схід SOS». *Моніторинговий звіт «Життя поблизу лінії фронту: надзвичайні ситуації, адаптація та гуманітарні потреби»*. URL: <https://east-sos.org/publications/monitoringovyy-zvit-zhyttya-poblyzu-liniyi-frontu-nadzvychnajni-sytuacziyi-adaptacziya-ta-gumanitarni-potreby/> (дата звернення: 02.11.2024).
- World Volunteer Organization. *Global Volunteer Impact Report 2022*. URL: <https://www.worldvolunteer.org/impact-report-2022> (дата звернення: 10.11.2024).
- Hariwibowo Ignatius N., Chrissentia E. Wulandari, Djoko B. Setyohadi. Agency relation in online charity crowdfunding: The role of transparency to attract donation. *BIMA Business Review*. 2022. P. 18. DOI: 10.5171/2022.506046.
- Volunteer Matrix – Absolutely the best volunteer scheduling and management software. URL: <https://volunteermatrix.com/> (дата звернення: 20.11.2024).
- Volunteer Management Software. URL: <https://www.galaxydigital.com/products> (дата звернення: 20.11.2024).
- Aid Management – Development Gateway: An IREX Venture – Data and digital solutions for international development. URL: <https://developmentgateway.org/expertise/aid-management/> (дата звернення: 20.11.2024).
- Tableau Non-profit Fundraising. URL: <https://www.tableau.com/solutions/associations-nonprofits/fundraising> (дата звернення: 20.11.2024).
- GlobalGiving: donate to charity projects around the world. URL: <https://www.globalgiving.org/> (дата звернення: 20.11.2024).

References (transliterated)

- Whittaker J., McLennan B., Handmer J. A review of informal volunteerism in emergencies and disasters: Definition, opportunities and challenges. *International Journal of Disaster Risk Reduction*. 2015, vol. 13. pp. 358–368. DOI: 10.1016/j.ijdr.2015.07.010
- Charities Aid Foundation. *World Giving Index* 2022. URL: <https://www.cafonline.org/about-us/publications/2022-publications/caf-world-giving-index-2022> (дата звернення: 20.10.2024).
- Van Wassenhove L. N. Humanitarian aid logistics: supply chain management in high gear. *Journal of the Operational Research Society*. 2006, vol. 57, no. 5. pp. 475–489.
- Kovács G., Spens K. M. Humanitarian logistics in disaster relief operations. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. 2007, vol. 37, no. 2. pp. 99–117.
- Dubey R., Gunasekaran A., Bryde D. J., Dwivedi Y. K., Papadopoulos T. Blockchain technology for enhancing swift-trust, collaboration and resilience within a humanitarian supply chain setting. *International Journal of Production Research*. 2020, vol. 58, no. 11. pp. 3381–3398. DOI: 10.1080/00207543.2020.1722860.
- Blahodiina orhanizatsiia "BF AFUMED" [Charity Organization "BF AFUMED"]. Available at: <https://afumed.com> (accessed: 22.10.2024).
- Blahodiina orhanizatsiia "BF LELEKA-UKRAINE" [Charity Organization "BF Leleka-Ukraine"]. Available at: <https://leleka.care> (accessed: 22.10.2024).

8. Güntert S. T., Wehner T., Mieg H. A. Organizational, motivational, and cultural contexts of volunteering: The European view. *Springer Nature*, 2022, pp. 65. DOI: 10.1007/978-3-030-92817-9_1.
9. Demirel G. Network science for the supply chain: theory, methods, and empirical results. In *The Digital Supply Chain*. 2022, pp. 343–359. DOI: 10.1016/B978-0-323-91614-1.00020-4.
10. *Manifesto for Agile Software Development*. Available at: <https://agilemanifesto.org/> (accessed: 25.10.2024).
11. Charles A., Laurus M., Van Wassenhove L. N. A model to define and assess the agility of supply chains: building on humanitarian experience. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. 2010, vol. 40, no. 8/9. pp. 722–741. DOI: 10.1108/09600031011079355
12. *SpivDiia. Zvit pro diialnist pid chas poveni v Zakhidnii Ukraini* [Activity report on floods in Western Ukraine]. Available at: <https://spivdiia.org.ua> (accessed: 26.10.2025).
13. Beamon B. M., Balci B. Performance measurement in humanitarian relief chains. *International Journal of Public Sector Management*. 2008, vol. 21, no. 1. pp. 4–25. DOI: 10.1108/09513550810846087.
14. *Ministerstvo sotsialnoi polityky Ukrainy. Statystychnyi zvit pro volonterську diialnist v Ukraini za 2022 rik* [Statistical report on volunteer activities in Ukraine for 2022]. Available at: <https://www.msp.gov.ua/news/22580.html> (accessed: 01.11.2024).
15. Edeigba J., Singh D. Nonfinancial resource management: A qualitative study of retention and engagement in not-for-profit community fund management organisation. *Asia Pacific Management Review*. 2022, vol. 27, no. 2. pp. 80–91. DOI: 10.1016/j.apmr.2021.05.005.
16. *Povernys zhyvym. Richnyi zvit za 2022 rik* [Annual report for 2022]. Available at: <https://savelife.in.ua/report-2022> (accessed: 02.11.2024).
17. de-Miguel-Molina B., Boix-Domenech R., Martínez-Villanueva G., de-Miguel-Molina M. Predicting volunteers' decisions to stay in or quit an NGO using neural networks. *VOLUNTAS: International Journal of Voluntary and Nonprofit Organizations*. 2024, vol. 35, no. 2. pp. 277–291. DOI: 10.1007/s11266-023-00590-y.
18. "Skhid SOS". *Monitorynhovyi zvit "Zhyttia poblyzu linii frontu: nadzvychaini sytuatsii, adaptatsiia ta humanitarni potreby"* [Monitoring report "Life near the front line: emergencies, adaptation, and humanitarian needs"]. Available at: <https://east-sos.org/publications/monitoryngovyj-zvit-zhyttia-poblyzu-liniyi-frontu-nadzvychajni-sytuacziyi-adaptacziya-ta-humanitarni-potreby/> (accessed: 02.11.2024).
19. *World Volunteer Organization. Global Volunteer Impact Report 2022*. Available at: <https://www.worldvolunteer.org/impact-report-2022> (accessed: 10.11.2024).
20. Hariwibowo, Ignatius N., Chrissentia E. Wulandari, and Djoko B. Setyohadi. Agency relation in online charity crowdfunding: The role of transparency to attract donation. *BIMA Business Review*. 2022, pp. 18. DOI: 10.5171/2022.506046.
21. *Volunteer Matrix – Absolutely the best volunteer scheduling and management software*. Available at: <https://volunteermatrix.com/> (accessed: 20.11.2024).
22. *Volunteer Management Software*. Available at: <https://www.galaxydigital.com/products> (accessed: 20.11.2024).
23. *Aid Management – Development Gateway: An IREX Venture – Data and digital solutions for international development*. Available at: <https://developmentgateway.org/expertise/aid-management/> (accessed: 20.11.2024).
24. *Tableau Non-profit Fundraising*. Available at: <https://www.tableau.com/solutions/associations-nonprofits/fundraising> (accessed: 20.11.2024).
25. *GlobalGiving: donate to charity projects around the world*. Available at: <https://www.globalgiving.org/> (accessed: 20.11.2024).

Надійшла (received) 05.02.2025

UDC 303.732

D. E. KOMAROVSKYY, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Postgraduate Student at the Department of Computer Mathematics and Data Analysis, Kharkiv, Ukraine; e-mail: Komarovskiy@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-9386-4861>

O. A. HALUZA, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Full Professor, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Professor at the Department of Computer Mathematics and Data Analysis, Kharkiv, Ukraine; e-mail: Oleksii.Haluza@khp.edu.ua; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3809-149X>

O. B. AKHIEZER, Candidate of Technical Sciences, Docent, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Head of the Department of Computer Mathematics and Data Analysis, Kharkiv, Ukraine; e-mail: olena.akhiezer@khp.edu.ua; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7087-9749>

VOLUNTEER MOVEMENT AS A SUPPLY NETWORK: ANALYSIS, CHALLENGES, AND PROSPECTS

This article is dedicated to the study of the structure, operational features, and efficiency of the volunteer movement in the context of Ukraine's modern socio-economic and political realities. Volunteer organizations play a key role in supporting the population, responding to crisis situations, assisting the military, helping socially vulnerable groups, and developing civil society. In this regard, the relevance of researching volunteer networks and finding optimal ways for their operation becomes particularly significant. The objective of this study is to identify and analyze the key parameters of volunteer networks, which will further enable the development of mathematical models of their activities, as well as the construction of formal criteria for their operational efficiency. This is necessary to optimize the work of such organizations and improve their ability to adapt to rapidly changing conditions. The research methodology includes a systematic analysis that allows viewing volunteer networks as complex dynamic systems; a comparative method, which makes it possible to assess the differences and common features of various volunteer initiatives; and a case-study analysis of practical examples of volunteer activities. This approach has made it possible to obtain a comprehensive picture of the functioning of the volunteer movement, identify its strengths and weaknesses, and develop recommendations for its further development. The study demonstrates the unique characteristics of volunteer supply networks, including high flexibility in decision-making, rapid response to emergencies, a horizontal management structure, and a focus on achieving maximum social impact. Key factors influencing the operational efficiency of volunteer organizations have been identified, among which the motivation of participants, organizational structure, level of technological support, and the presence of well-established communication channels stand out. The results of this study can serve as a basis for further improvement of the activities of volunteer organizations, the development of specialized information platforms for coordinating their work, and the formation of state policy in the field of support and development of the volunteer movement. The application of the proposed approaches can contribute to increasing the resilience of volunteer initiatives, expanding their influence, and improving the overall efficiency of work in the field of social assistance and population support.

Keywords: volunteer movement, supply network, analysis, classification, optimization, volunteer supply network

Повні імена авторів / Author's full names

Автор 1 / Author 1: Комаровський Дмитро Євгенович / Komarovskyy Dmytro Evgenovych

Автор 2 / Author 2: Галуза Олексій Анатолійович / Haluza Oleksii Anatoliyovych

Автор 3 / Author 3: Ахїєзер Олена Борисівна / Akhiezer Olena Borysivna