



Х. В. Лип'яніна-Гончаренко

Західноукраїнський національний університет, м. Тернопіль, Україна

ТЕХНОЛОГІЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ДАНИХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД

Виявлено нагальну потребу у створенні ефективних інструментів для аналізу та використання соціально-економічних даних територіальних громад (ТГ) у сучасному інформаційному середовищі. Встановлено, що недостатня прозорість даних і неефективне управління ресурсами призводять до нераціонального використання бюджетних коштів і сповільнюють розвиток інфраструктури. З'ясовано, що відсутність інтегрованих систем для збирання, оброблення та аналізу різномірних даних ускладнює прийняття обґрунтованих управлінських рішень, що негативно впливає на соціально-економічний розвиток ТГ. Оцінено вплив впровадження технології інтелектуального аналізу соціально-економічних даних на підставі машинного навчання та адаптивних предикторів щодо підвищення ефективності процесу управління інфраструктурою ТГ. Охарактеризовано закономірності підвищення точності прогнозування соціально-економічних процесів і оптимізації процесу управлінських рішень завдяки використанню запропонованої технології. Проаналізовано наявні методи збирання та оброблення соціально-економічних даних, що забезпечує глибокий аналіз даних і на їхній підставі прогнозування перебігу подій для підтримки прийняття рішень в режимі реального часу. Проведено експериментальну перевірку розробленої технології на практичних завданнях в управлінні територіальними громадами, що підтвердило її ефективність роботи та доцільність впровадження. Виявлено, що середнє підвищення точності прогнозування становить 2,9 %, а скорочення тривалості виконання завдань досягає 95,0-99,53 % залежно від сфери застосування. Зроблено висновок про наукову новизну та практичну значущість результатів дослідження, які полягають у розробленні технології інтелектуального аналізу соціально-економічних даних, що забезпечує інтеграцію різномірних даних і адаптивне налаштування моделей в реальному часі для оптимізації управлінських процесів і підвищення якості життя громадян. З'ясовано, що впровадження цієї технології сприяє підвищенню прозорості управління та залученню громадськості до процесу прийняття рішень. Оцінено перспективи масштабування розробленої технології для застосування в інших регіонах та сферах діяльності.

Ключові слова: муніципальне управління; інтеграція даних; машинне навчання; економічні дані; соціальні дані.

Вступ/ Introduction

У сучасному світі стрімкого розвитку інформаційних технологій та збільшення обсягів соціально-економічних даних територіальних громад (ТГ) виникає необхідність у створенні ефективних інструментів для їхнього аналізу та використання в управлінських процесах. Недостатня прозорість даних, неефективне управління ресурсами та відсутність своєчасної аналітики можуть призводити до нераціонального використання бюджетних коштів, зниження якості життя громадян та сповільнення розвитку інфраструктури громад.

Відсутність інтегрованих систем для збирання, оброблення та аналізу різномірних даних з різних джерел (соціальних, економічних, екологічних) ускладнює прийняття обґрунтованих управлінських рішень. Це негативно впливає на соціально-економічний розвиток ТГ, знижує їхню інвестиційну привабливість та гальмує інноваційні процеси в ній.

Сучасні виклики вимагають впровадження технологій інтелектуального аналізу даних, які базуються на методах машинного навчання та адаптивних предикто-

рах, для аналізу масивів даних і підтримки прийняття обґрунтованих рішень в режимі реального часу. Це дасть змогу ТГ реагувати на динамічні зміни, оптимізувати різні особливості життя громади та покращувати якість життя її громадян.

Об'єкт дослідження – аналіз та використання соціально-економічних даних для управління територіальними громадами.

Предмет дослідження – методи та засоби інтелектуального аналізу соціально-економічних даних для підтримки управлінських рішень у територіальних громадах, що дасть змогу забезпечити оперативність та точність прийняття управлінських рішень.

Мета роботи – розробити технологію інтелектуального аналізу соціально-економічних даних територіальних громад, яка відрізнятиметься від відомих підходів використанням ансамблів адаптивних предикторів для багатовимірних нестационарних послідовностей та удосконаленням методом формування навчальної вибірки на підставі RTF та кластеризації, що сприятиме підвищенню ефективності процесу управління інфраструктурою ТГ.

Для досягнення зазначеної мети визначено такі ос-

Інформація про автора:

Лип'яніна-Гончаренко Христина Володимирівна, канд. техн. наук, доцент, кафедра інформаційно-обчислювальних систем і управління. Email: xrustya.com@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-2441-6292>

Цитування за ДСТУ: Лип'яніна-Гончаренко Х. В. Технологія інтелектуального аналізу соціально-економічних даних територіальних громад. Науковий вісник НЛТУ України. 2024, т. 34, № 7. С. 100–105.

Citation APA: Lipianina-Honcharenko, Kh. V. (2024). Technology for intelligent analysis of socio-economic data of territorial communities. *Scientific Bulletin of UNFU*, 34(7), 100–105. <https://doi.org/10.36930/40340713>

новні завдання дослідження:

- проаналізувати наявні методи збирання та оброблення соціально-економічних даних у ТГ, що дасть змогу виявити їхні недоліки та обмеження, а також визначити вимоги до нової технології для підвищення ефективності процесу управління;
- розробити технологію інтелектуального аналізу соціально-економічних даних ТГ, яка відрізняється від відомих підходів використанням ансамблів адаптивних предикторів для багатовимірних нестационарних послідовностей та удосконаленням методом формування навчальної вибірки на підставі RTF та кластеризації, що дасть змогу підвищити точність прогнозування та оперативно реагувати на динамічні зміни в соціально-економічному середовищі;
- здійснити експериментальну перевірку розробленої технології на практичних завданнях в управлінні ТГ та оцінити її ефективність, що забезпечить підтвердження її практичної цінності та надасть рекомендації щодо впровадження в реальних умовах управління територіальними громадами.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Серед основних напрямів використання технологій інтелектуального аналізу даних для управління ТГ можна виділити такі: автоматизація збирання даних, інтелектуальний аналіз великих масивів даних, прогнозування соціально-економічних процесів, інтеграція геоінформаційних систем, а також підтримка прийняття рішень на підставі отриманих аналітичних результатів.

Одним із прикладів є дослідження [20], де розроблено інтермуніципальну платформу, що використовує технології штучного інтелекту та великі дані для підтримки сталого планування та управління португальськими територіальними громадами. Подібні платформи дають можливість інтегрувати дані з різних джерел та забезпечувати ефективне прийняття рішень. Дослідження [3] зосереджує увагу на розробленні інформаційно-аналітичних систем для підвищення ефективності процесу управління соціально-економічним розвитком громад, що є критичною особливістю забезпечення добробуту громадян.

Також заслуговує уваги робота [13], в якій описано використання системи управління демографічною інформацією для індигенних громад. Дослідження [16] вказує на значення геоінформаційних систем для підтримки регіонального розвитку, а також їхню роль у сприянні автономії місцевого управління.

У роботі [5] розглянуто особливості питання інтеграції інформаційних систем для покращення управління ресурсами на рівні громад, а дослідження [18] описує створення інформаційної системи для підтримки прийняття рішень у сільських громадах, що дає змогу ефективно використовувати сучасні технології для вирішення управлінських завдань.

Робота [4] зосереджена на підтримці стратегічного управління міською інфраструктурою через обґрунтованість управлінських рішень. У роботі [15] досліджують процес цифровізації місцевих громад через впровадження ІТ-систем для управління та покращення доступу до наявної інформації.

Матеріали та методи дослідження. У дослідженні використано соціально-економічні дані територіальних громад, зібрані з офіційних статистичних джерел, муніципальних систем і відкритих даних. Для аналізу цих даних застосовано методи машинного навчання, зокре-

ма ансамблі адаптивних предикторів для багатовимірних нестационарних послідовностей, що дало можливість підвищити точність прогнозування перебігу подій та оперативність реагування на зміни в соціально-економічному середовищі. Експериментальну перевірку розробленої технології проведено на практичних завданнях управління інфраструктурою територіальних громад, що забезпечило можливість оцінювання її ефективності та практичної значущості безпосередньо в умовах реального управління.

Результати дослідження та їх обговорення / Research results and their discussion

Для розвитку інфраструктури територіальних громад особливо важливим стає створення інтегрованих систем, які дають можливість збирати, обробляти та аналізувати різноманітні дані з різних джерел, в т.ч. соціальні, економічні та екологічні інформаційні потоки. Розроблення технології інтелектуального аналізу соціально-економічних даних (рис. 1) постає не тільки як корисний інструмент, а й ключовою складовою частиною ефективного управління інфраструктурою, оскільки інтеграція даних забезпечує більш повне та об'єктивне уявлення про поточний стан громади, що сприяє прийняттю обґрунтованих управлінських рішень.

Загальна структура (див. рис. 1) потоків даних технології інтелектуального аналізу соціально-економічних даних ТГ охоплює кілька ключових етапів і компонент, що забезпечують ефективне збирання, оброблення та аналіз інформації. На початковому етапі здійснюється збирання даних із різних джерел, що належать до соціальної, економічної та екологічної сфер. Ці дані акумулюються у відповідних базах даних, які є основою для подальшого оброблення та аналізу. Наступним етапом є навчання моделі на підставі навчальних баз даних, які містять інформацію з кожної сфери (соціальної, економічної та екологічної). Модель аналізує структуровані та неструктуровані дані, використовуючи різноманітні методи інтелектуального аналізу, такі як класифікація, регресія та кластеризація. Оброблення даних передбачає автоматичне визначення та очищення інформації, а також підготовку до машинного навчання відповідних моделей, які можуть точно прогнозувати тенденції та зміни в соціально-економічній ситуації ТГ. Заключний етап містить аналіз результатів і їхнє відображення у вигляді аналітичних звітів і візуалізації даних. Ці результати допомагають формувати стратегії розвитку громад на підставі даних про соціальні, економічні та екологічні фактори. Тестова база даних використовується для перевірки і налаштування моделей, що забезпечує точність прогнозів і надійність отриманих результатів.

Діаграма послідовностей (рис. 2) представляє деталізовану технологію інтелектуального аналізу соціально-економічних даних територіальних громад, відносно поставлених завдань. Особливу увагу приділяють процесам формування навчальної вибірки [9] та застосуванню методу адаптивних предикторів [2] для підвищення точності аналізу. Діаграма моделює взаємодію між основними компонентами інтегрованої системи та демонструє послідовність оброблення даних на різних етапах аналізу. Опис основних етапів процесів:

Запит на аналіз від користувача. Початковий етап полягає у формулюванні користувачем запиту на аналіз

соціально-економічних даних для вирішення конкретного завдання, наприклад, оцінювання якості життя чи управління бізнес-процесами. Запит передається системі для подальшого оброблення.

Збирання даних із різних джерел. Після отримання запиту система автоматично інтегрує дані з різних джерел, таких як комерційні, муніципальні та урядові системи, цифрові медіа, сенсори тощо, забезпечуючи цілісний підхід до аналізу. Інтеграція різнорідних даних із множинних джерел дає змогу отримати більш повну та об'єктивну картину соціально-економічного стану територіальних громад. Це створює основу для точнішого аналізу та прийняття обґрунтованих управлінських рішень.

Формування навчальної вибірки. Зібрані дані підлягають попередньому обробленню, що містить видалення некоректних записів. Формується навчальна вибірка

на підставі удосконалено методу [9] на підставі RTF та кластерації.

Застосування методів інтелектуального аналізу даних. Після підготовки дані передаються до відповідних алгоритмів, що виконують аналіз або прогнозування відповідно до поставленої задачі. Наприклад, для підтримки соціальної стійкості громади або управління підприємницькою діяльністю.

Застосування методу адаптивних предикторів [2]. У разі потреби підвищення точності прогнозів, система активує метод адаптивних предикторів.

Формування результатів і звітів. Поліпшені результати передаються до системи для остаточного аналізу та формування аналітичних звітів. Система генерує звіти, які можуть містити рекомендації для прийняття управлінських рішень на підставі отриманих даних.

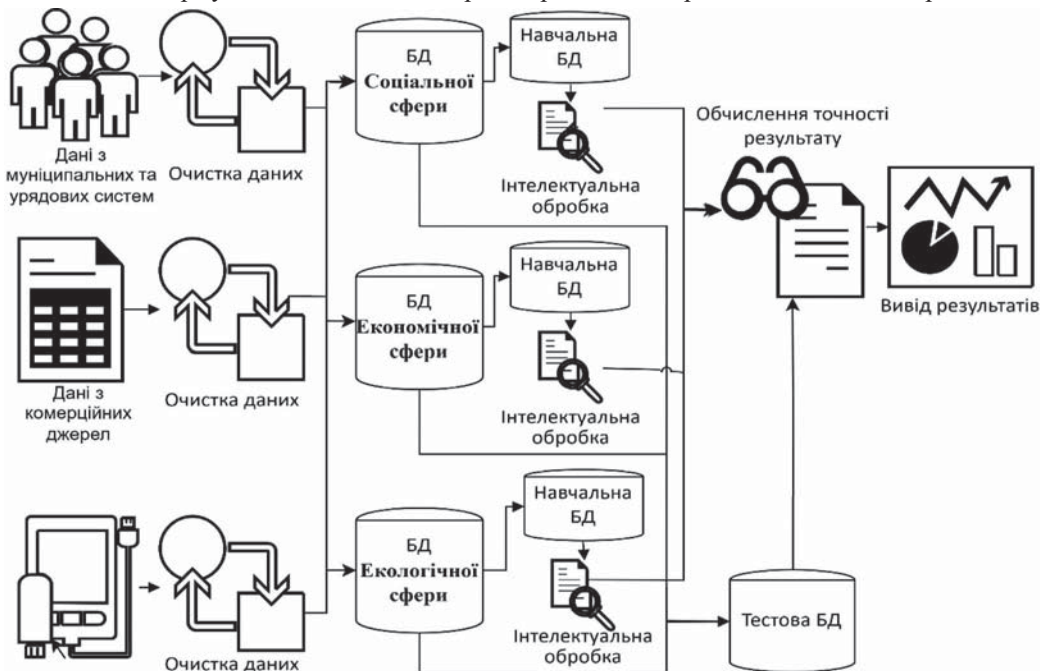


Рис. 1. Загальна структура потоків даних технології інтелектуального аналізу соціально-економічних даних ТГ / General architecture of data flows of the intelligent information technology for analyzing socio-economic data of territorial communities



Рис. 2. Діаграма послідовностей деталізації технології інтелектуального аналізу соціально-економічних даних ТГ / Sequence diagram of the detailed intelligent information technology for analyzing socio-economic data of territorial communities

Передача результатів користувачу. Користувач отримує аналітичні звіти та рекомендації у зручному форматі для подальшого використання в управлінських процесах ТГ. Це дії щодо отримання, збереження, зміни, в т.ч. стану / подання та передавання інформації, поданої

у вигляді сигналів або даних (символів, зображень, звуків, тощо). Інформаційні процеси передбачають обмін даними між компонентами інформаційної системи. Під час такої передачі дані можуть перетворюватися з одного виду в інший за допомогою певних методів.

Технологія інтелектуального аналізу соціально-економічних даних в інфраструктурі ТГ, яка використовує ансамблі адаптивних предикторів для багатовимірних нестационарних послідовностей у контексті онлайн-навчання, є ключовим елементом в архітектурі ТГ. Ця технологія забезпечує інтеграцію даних з різноманітних джерел, зокрема муніципальні системи, комерційні джерела, цифрові медіа та системи моніторингу, для забезпечення глибокого аналізу та прогнозування, що сприяє ефективному управлінню міськими ресурсами. Використання цієї технології дає змогу громадам реагувати на динамічні зміни, оптимізувати різні особливості життя громади та покращувати якість життя громадян, використовуючи інноваційні підходи до оброблення даних і машинного навчання.

Далі наведено порівняльний аналіз (таблиця) ефективності застосування різних методів інтелектуального

аналізу даних, які використовують в контексті діяльності ТГ. Показник "Точність без" відображає ефективність методів при використанні базових підходів без залучення додаткових методів оптимізації, запропонованих у попередніх дослідженнях автора [10, 11, 12]. Натомість, показник "Точність з" враховує покращення, досягнуті завдяки удосконаленому методу формування навчальної вибірки [9] та застосуванню ансамблів адаптивних предикторів для багатовимірних нестационарних послідовностей [2].

Кожен рядок (див. таблицю) відображає конкретний метод інтелектуального аналізу даних та його ефективність до та після впровадження вдосконалених підходів [10, 11, 12]. Зокрема, важливо відзначити, що деякі методи, такі як управління обсягами відходів громади та оцінювання інвестиційного ризику, не показали змін в ефективності, залишившись на рівні 98 %.

Таблиця. Оцінювання ефективності методів інтелектуального аналізу даних /
Evaluation of the effectiveness of methods of intelligent data analysis

Дія методу	Точність без, %	Точність з, %	Ефективність, %
Метод класифікації рівня техногенних катастроф [12]	77	81	4
Метод управління обсягами відходів міста [11]	98	98	0
Метод формування короткотермінового проєкту управління персоналом [10]	94	96	2
Модель оцінювання інвестиційного ризику віртуальної ІТ-компанії на підставі машинного навчання [10]	98	98	0
Метод виявлення фіктивного підприємства на підставі машинного навчання [10]	99	99	0
Метод вибору конкурентоспроможного товару на підставі забарвлення емоційних відгуків [11]	78	83	5
Метод формування каталогу товарів для інтернет-магазину [11]	90	94	4
Середній показник	90	93	2,14

Загальний аналіз (див. таблицю) вказує на те, що впровадження методів інтелектуального аналізу даних, особливо тих, що базуються на машинному навчанні та адаптивних предикторах, може значно підвищити точність та ефективність рішень у різних сферах діяльності ТГ. Середній показник ефективності всіх розглянутих методів становить 2,14 %, що свідчить про загальне поліпшення результатів завдяки застосуванню розробленої інформаційної технології. Це вказує на важливість інтеграції новітніх наукових досягнень у практичні особливості управління системами та послугами громади.

Обговорення результатів дослідження. Розвиток інформаційних технологій для підтримки підготовки управлінських рішень у територіальних громадах є предметом активного дослідження в багатьох країнах. Наприклад, дослідження [17] зосереджує увагу на ролі добровільної географічної інформації в міському управлінні, вказуючи на важливість динамічного обміну просторовими даними, що сприяє прийняттю рішень. Це свідчить про важливу роль геоколлаборації у підтримці територіального управління та ефективної інтеграції просторових даних.

У роботі [23] розглянуто особливості впровадження мобільного додатку "Getuksewu" для покращення обслуговування населення в реальному часі, що дає змогу уникнути ручного оброблення даних. Дослідження показує, що використання мобільних додатків у територіальних громадах значно підвищує швидкість і точність управлінських процесів, що підтверджує ефективність таких технологій для розвитку місцевих громад.

Особливу увагу приділяють стандартизації систем управління інформацією в муніципальних установах у дослідженні [14], де наголошено на важливості техніч-

них вимог для впровадження інформаційних систем. Це дослідження вказує на необхідність адаптації стандартів до місцевих умов для покращення уніфікації управлінських процесів, що є критичною особливістю для ефективного використання інформаційних систем.

Робота [6] досліджує впровадження електронного уряду та застосування інформаційних технологій для оптимізації державного управління, підтверджуючи, що електронні платформи можуть бути ефективним інструментом для зменшення бюрократичних процедур і підвищення прозорості управлінських рішень, що є важливим для розвитку територіальних громад.

Впровадження цифрових технологій у регіональні системи управління аналізують в дослідженні [19], яке демонструє позитивний вплив на соціально-економічний розвиток регіонів. Це дослідження підтверджує важливість цифрових платформ для підтримки сталого розвитку громад, на що також вказують інші роботи.

Аналіз впровадження системи управління фінансами для місцевих органів влади, наведений в роботі [22], вказує на важливість застосування сучасних інформаційних технологій у фінансовому управлінні. Це дослідження висвітлює значення інтеграції фінансових і управлінських систем для забезпечення ефективного управління ресурсами.

У дослідженні [7] розглянуто особливості інтеграції систем і даних для підтримки прийняття рішень в муніципальному управлінні, що підтверджує важливість інформаційних технологій у цьому процесі. Виявлені проблеми з інтероперабельністю систем вказують на технічні бар'єри, що стоять на шляху впровадження цих технологій. У роботі [8] проаналізовано особливості оптимізації поділу відходів у традиційних громадах мен-

шин – підхід теорії ігор для сталого управління міськими відходами.

Робота [1] аналізує використання інформаційних технологій у соціально-економічному розвитку муніципальних одиниць, вказуючи на необхідність впровадження новітніх технологій для підвищення ефективності муніципального управління та забезпечення соціальної стійкості громади.

Порівняння результатів нашого дослідження з результатами інших робіт підтверджує, що інтегрованість інформаційних технологій, таких як геоінформаційні системи, мобільні додатки та електронні платформи, є критичною для підвищення ефективності процесу управління територіальними громадами. Інтегровані системи забезпечують цілісний підхід, об'єднуючи різні джерела даних в єдину платформу для більш ефективного прийняття рішень. Однак, необхідно враховувати технічні та фінансові обмеження, що можуть впливати на повсюдне впровадження таких рішень.

Отже, внаслідок виконаної роботи можна сформулювати такі наукову новизну та практичну значущість результатів дослідження.

Наукова новизна отриманих результатів дослідження – набула подальшого розвитку технологія інтелектуального аналізу соціально-економічних даних ТГ, яка відрізняється від відомих підходів використанням ансамблів адаптивних предикторів для багатовимірних нестационарних послідовностей у контексті онлайн-навчання та удосконаленням методом формування навчальної вибірки на підставі RTF та кластеризації, що забезпечує високу точність прогнозування, інтеграцію різнорідних даних з муніципальних, комерційних і цифрових джерел, а також забезпечує адаптивне налаштування моделей в реальному часі для оптимізації управлінських процесів і підвищення якості життя громадян.

Практична значущість результатів дослідження – розроблена технологія інтелектуального аналізу соціально-економічних даних надає ТГ ефективний інструмент для оптимізації процесу управління та прийняття обґрунтованих рішень, сприяючи сталому розвитку та підвищенню якості життя громадян.

Висновки / Conclusions

Розроблено технологію інтелектуального аналізу соціально-економічних даних територіальних громадах, яка відрізняється від відомих підходів використанням ансамблів адаптивних предикторів для багатовимірних нестационарних послідовностей та удосконаленням методом формування навчальної вибірки на підставі RTF та кластеризації. Це сприяє підвищенню ефективності процесу управління інфраструктурою ТГ через інтеграцію різнорідних даних і методів. За результатами дослідження можна зробити такі основні висновки:

1. Розроблено загальну структуру компонент технології інтелектуального аналізу соціально-економічних даних ТГ, яка забезпечує ефективне збирання, інтеграцію, оброблення та аналіз інформації з різних джерел, зокрема соціальну, економічну та екологічну сфери.
2. Реалізовано технологію інтелектуального аналізу соціально-економічних даних ТГ, яка відрізняється від відомих підходів використанням ансамблів адаптивних предикторів для багатовимірних нестационарних послідовностей у контексті онлайн-навчання, забезпечуючи глибокий аналіз даних і прогнозування перебігу подій для підтримки прийняття управлінських рішень.

3. Оцінено ефективність розробленої технології за допомогою порівняльного аналізу, який показав середнє підвищення точності прогнозування на 2,14 % залежно від сфери застосування.

References

1. Akifueva, L. V., Bolshakova, Y. A., Ilicheva, O. V., et al. (2019). Problems of use of information technologies for management of social and economic development of the municipal unit. In *Digital Transformation of the Economy: Challenges, Trends and New Opportunities*, 385–397. https://doi.org/10.1007/978-3-030-37737-3_40
2. Bodyanskiy, Y. V., Lipianina-Honcharenko, K. V., & Sachenko, A. O. (2022). Ensemble of adaptive predictors for multivariate nonstationary sequences and its online learning. *Radio Electronics, Computer Science, Control*, 4(67), 91–97. <https://doi.org/10.15588/1607-3274-2023-4-9>
3. Buluy, O., Yakobchuk, V., Plotnikova, M., & Buluy, V. (2021). Innovation and information technologies of management socioeconomic development of the territorial communities. *Public Administration and Local Government*, 3(2021), 31–40. <https://doi.org/10.32702/2307-2156-2021.3.31>
4. Bulychiev, L. L., Larinina, T., & Lukinov, V. (2019). Integrated information system for improving strategic management of urban systems. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 698(6). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/698/6/066062>
5. Caldwell, B. (2002). Determining user needs for community-based geospatial information technology services. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 46(9), 904–908. <https://doi.org/10.1177/154193120204600904>
6. Coelho, J. I., Oliveira Júnior, N. J., et al. (2020). E-government: a survey of e-gov initiatives in municipalities in the metropolitan region of manaus. *Metropolitana de Manaus. Revista Nucleo do Conhecimento*, 20(12), 345–360. <https://doi.org/10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/administracao/governo-eletronico>
7. Cruz, M., Delgado, M., Bernardini, F., et al. (2020). Interoperability and Integration of Systems and Data to Support Decision-Making in Volta Redonda-RJ: Perspectives and Challenges. *Anais Estendidos do Workshop sobre Cidades Inteligentes*, 1(1), 15–25. <https://doi.org/10.5753/wcge.2020.11266>
8. Kalagy, Tehila, Cohen, Chen, Halfon, Einat, & Doron Lavee. (2025). Optimizing waste separation in traditional minority communities: A game theory approach for sustainable municipal waste management. *Environmental Development*, Vol. 53, article ID 101105. <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2024.101105>
9. Lipianina-Honcharenko, K. (2024). Method for Forming Training Samples for Data Arrays Based on Machine Learning. *NaUKMA Research Papers. Computer Science*, 6, 30–35. <https://doi.org/10.18523/2617-3808.2023.6.30-35>
10. Lipianina-Honcharenko, K., Komar, M., Melnyk, N., & Komarnytsky, R. (2024). Sustainable Information System for Enhancing Virtual Company Resilience Through Machine Learning in Smart City Socio-Economic Scenarios. *Economics*, 12(2), 69–96. <https://doi.org/10.2478/eoik-2024-0022>
11. Lipianina-Honcharenko, K., Wolff, C., Sachenko, A., Desyatnyuk, O., Sachenko, S., & Kit, I. (2023). Intelligent information system for product promotion in internet market. *Applied sciences*, 13(17). <https://doi.org/10.3390/app13179585>
12. Lipianina-Honcharenko, K., Wolff, C., Sachenko, A., Kit, I., & Zahorodnia, D. (2023). Intelligent method for classifying the level of anthropogenic disasters. *Big data and cognitive computing*, 7(3), 157 p. <https://doi.org/10.3390/bdcc7030157>
13. Merlano Cruz, L. M., & Santana Lozano, J. S. (2015). Sistema de Información Web para el Manejo y Actualización de la Información Demográfica de los Resguardos Indígenas del Municipio de Coyaima. *Research in Demographic Data Management*, 5(2), 58–64. URL: <https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/4372>
14. Nubiato, E. L., & Delazari, L. S. (2021). The Public Tender Scenario for Territorial Information Systems for Municipal Administrations: Diagnosis and Proposal of Requirements Using Requirements Engineering Techniques. *Revista Brasileira de Cartografia*, 73(2), 229–245. <https://doi.org/10.14393/RBCV73N2-56905>

15. Nurjanah, A., & Iswanto, I. (2021). Digitalisasi kelembagaan pendidikan melalui sistem informasi berbasis IT di Dusun Nengahan, Bantul, DIY. *Warta Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat*, 24(4). <https://doi.org/10.23917/WARTA.V24I4.13559>
16. Pardede, F. A., & Spits Warnars, H. L. H. (2010). Pemanfaatan Teknologi Sistem Informasi Geografis Untuk Menunjang Pembangunan Daerah. *arXiv preprint*, 6. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1006.2085>
17. Pelegrina, M., Freitas, M., & Machado, F. E. (2023). Urban territorial management and Volunteered Geographic Information: Geocascavel case. *Geosul*, 38(1), 121–137. <https://doi.org/10.5007/2177-5230.2023.e85565>
18. Putra, G. B., & Atmaja, E. J. J. (2021). Pedampingan penggunaan sistem informasi profil desa Banyuasin berbasis internet dan aplikasi mobile. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 897–909. <https://doi.org/10.33330/JURDIMAS.V4I1.897>
19. Rozhnov, I., Avramchikova, N., Maslova, O., et al. (2020). Digital technologies in the regional management information system. *Journal of Physics: Conference Series*, 1679(3). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1679/3/032004>
20. Simoes, P., Castro Neto, M., Sarmento, P., & Barriguinha, A. (2023). Oeste smart region. An intermunicipal integrated analytical territorial intelligence platform. *Mapping*, 12(4), 1217–1233. <https://doi.org/10.59192/mapping.395>
21. Veseliak, V. V., & Hrytsiuk, Yu. I. (2024). Machine learning methods in epidemiological research. *Scientific Bulletin of UN-FU*, 34(4), 59–67. <https://doi.org/10.36930/40340408>
22. Wanti, I. S., & Susilo, G. F. A. (2020). Analisis Implementasi Sistem Informasi Manajemen Daerah (SIMDA) pada Dinas Perumahan Rakyat dan Kawasan Permukiman Kabupaten Magelang. *Accounting Global Journal*, 4(2), 219–228. <https://doi.org/10.24176/AGJ.V4I2.4948>
23. Zulkifli, E., Setiawan, A. E., Aminudin, N., et al. (2021). Sosialisasi dan Bimbingan Teknis Sistem Informasi Getuk Sewu (Studi Kasus Pekon Kabupaten Pringsewu). *Jurnal Abdi Masyarakat*, 3(3), 192–203. <https://doi.org/10.30604/abdi.v3i3.389>

Kh. V. Lipianina-Honcharenko

West Ukrainian National University, Ternopil, Ukraine

TECHNOLOGY FOR INTELLIGENT ANALYSIS OF SOCIO-ECONOMIC DATA OF TERRITORIAL COMMUNITIES

In the modern era of rapidly advancing information technologies and the increasing volume of socio-economic data within territorial communities, there is an urgent need for effective tools to analyze and utilize this data in management processes. Consequently, this study develops the intelligent information technology for analyzing socio-economic data of territorial communities, based on machine learning and adaptive predictors, to enhance infrastructure management efficiency. The proposed technology integrates various data sources, including social, economic, and environmental spheres from municipal systems, commercial databases, digital media, and sensor networks. It employs methods such as classification, regression, and clustering for deep analysis and real-time forecasting. Moreover, an overall architecture for data flow and detailed sequence diagrams were designed to model the interactions between the main system components, ensuring effective data collection, processing, and analysis. An experimental evaluation of the technology was conducted on practical tasks in management of territorial communities, such as recognizing cultural heritage objects, modeling tourist demand, classifying technogenic disaster levels, and optimizing waste management. The results demonstrate the effectiveness and feasibility of the technology for its implementation. Specifically, the technology achieved an average accuracy improvement of 2.9 % across various intelligent methods and reduced task execution time by up to 95-99.53 %, depending on the application area. For example, in detecting disinformation, accuracy increased by 9 %, and in classifying technogenic disaster levels, accuracy improved by 4 %. These improvements highlight the significant impact of integrating machine learning and adaptive predictors on enhancing decision-making processes. Moreover, the integration of heterogeneous data and adaptive real-time model adjustment contributes to optimizing management processes and improving citizens quality of life. As a result, this research provides a significant contribution to municipal management by offering an innovative solution that enhances transparency, data-driven decision-making, and public engagement in the governance of territorial communities. The benefits of this study include the potential for scaling the developed technology to other regions and sectors, fostering sustainable development and social sustainability. Future research could focus on expanding the application of this technology to additional domains within municipal management and exploring further advancements in adaptive predictive models.

Keywords: municipal management; data integration; machine learning; economic data; social data.