

АНОТАЦІЯ

Тема: Врахування природних і технологічних факторів в процесі картографічної візуалізації просторово-часових структур (на прикладі автомобільних шляхів України).

Актуальність: Поштовхом до цього дослідження стали численні звернення автоперевізників, які у щоденній роботі фіксували, що фактичні витрати пального й часу систематично відрізняються від показників, спрогнозованих маршрутними калькуляторами. Водії скаржилися не на позиційну точність поворотів чи на помилки навігації, а саме на невідповідність довжин окремих ділянок, порівняно з даними електронних карт та офіційними значеннями довжин. Це практичне спостереження дало підставу сформулювати наступну гіпотезу: відстані, що сьогодні розраховуються картографічними онлайн-платформами можуть систематично відрізнятись від значень, вказаних у нормативних переліках. Цей запит сформував потребу визначити метричну достовірність карт онлайн-платформ, що відображують автомобільні шляхи України та визначити, які природні і технологічні фактори впливають на їх точність (точність відображення реальних об'єктів).

Об'єкт: автомобільні шляхи України

Предмет: природні і технологічні фактори, що впливають на точність відображення в процесі картографічної візуалізації просторово-часових структур автомобільних шляхів України

Мета: розробка рекомендацій для підвищення точності картографічного моделювання автотранспортних мереж України.

Задачі:

1. Обґрунтувати теоретичні засади аналізу автомобільних шляхів як просторово-часових структур та визначити їх просторові та часові особливості у цій концепції.
2. Сформулювати універсальну базу компонентів дорожньої мережі на основі існуючих класифікацій автомобільних шляхів як основу для у розрізі мультимасштабного картографування.

3. Визначити особливості картографічної візуалізації автомобільних шляхів на паперових та цифрових картах у контексті відповідності метричної точності їх довжин.

4. Охарактеризувати фактори, які впливають на точність картографічної візуалізації автомобільних шляхів.

5. Розробити та використати експериментальну методику порівняння довжин трас на основі даних геодезичного знімання, лазерного сканування, офіційних реєстрів і популярних картографічних онлайн-платформ (на контрольних ділянках України та США).

6. Оцінити систематичність прояву похибок при розрахунку довжин автошляхів на основі даних популярних картографічних онлайн-платформ.

7. Встановити залежність похибок від морфології місцевості й кількісно виокремити критичні відхилення з подальшим розрахунком можливостей введення корекційних коефіцієнтів.

8. Спрогнозувати економічний ефект від використання карт, що надають точні розрахунки довжин автошляхів.

Новизна: Наукова новизна дисертаційної роботи полягає в тому, що вперше здійснено експериментальне комплексне дослідження автомобільних доріг України як просторово-часових структур із оцінюванням похибок шляхом врахування природних (рельєф, гідрографія, сезонні деформації поверхні) і технологічних (проекція, масштаб, генералізація, тип знімання) факторів, які розглядаються в системному взаємозв'язку.

Зроблено вперше:

- запропоновано оригінальну класифікацію декомпонованих просторово-часових структур автомобільних шляхів для потреб мультимасштабного картографування;

- зороблено експериментальну методику порівняння довжин трас на основі комплексу даних геодезичного знімання, лазерного сканування, офіційних реєстрів і популярних картографічних онлайн-платформ;

- запропоновано використання даних лазерного сканування для оперативної перехресної перевірки та реальних довжин лінійних об'єктів для потреб картографування;

- розраховано економічний ефект від використання карт із точним відображенням довжин автомобільних шляхів.

Удосконалено:

- методику картометричного дослідження лінійних об'єктів при мультимасштабному картографуванні;

- перелік методів для перехресної перевірки відповідності довжин на карті та реальних довжин.

Отримало розвиток:

- використання онлайн платформ для потреб транспортної галузі.

Структура дисертації, зміст:

РОЗДІЛ 1. ФІЛОСОФСЬКІ ПІДХОДИ ДО РОЗУМІННЯ ПРОСТОРОВО-ЧАСОВИХ СТРУКТУР В ПРИРОДНИЧИХ НАУКАХ
1.1. Еволюція підходів до поняття простору
Описуються підходи до визначення та розуміння поняття простору в ретроспективі
1.2. Еволюція підходів до поняття часу
Описуються підходи до визначення та розуміння поняття часу в ретроспективі
1.3. Особливості поняття просторово-часових структур в науках про Землю
Описується формування поняття просторово-часових структур, надається термінологічна основа нашого розуміння ПЧС. Під <u>просторово-часовою структурою</u> ми розуміємо динамічну систему у просторі, що змінюється протягом часу під впливом природних і антропогенних факторів
1.4. Класифікації просторово-часових структур автотранспортних шляхів
Описуються широковживані класифікації автомобільних шляхів: 1) адміністративна із виділенням класів доріг державного та місцевого значення; 2) функціональна із виділенням магістральних, збірно-розподільчих, місцевих доріг; 3) техніко-експлуатаційна із поділом на 5 технічних категорій; 4) ландшафтно-геоморфологічна із класами, відповідними місцевості. Пропонується декомпозиція класів на елементи та формулювання бібліотеки груп компонентів

Декомпонована ландшафтно-геоморфологічна класифікація

Клас (тип)	Просторові особливості (типів інфраструктурні елементи)	Часові зміни
Заплавні	Дороги часто на насипах чи палях через заболочені/заплавні ділянки Мости й естакади над зонами паводків, особливі дренажні системи Підсилені узбіччя, габійні укріплення берегів	- Сезонні підйоми води, паводки, загроза підтоплення - Регулярне обстеження палевих/естакадних конструкцій - Можливе нарощення насипу за підвищення рівня води
Надзаплавно-терасові	- Дороги на вищій, стабільнішій терасі (над річковою заплавою) - Можуть бути досить прямолінійні, з помірним ухилом - Мости переважно через малі балки чи річечки, менша загроза паводків	- Поступова ерозія (з часом може підмивати схили, що межують із заплавою) - Відносно стабільний стан, якщо не відбувається значного збільшення потоків води - Можливе розширення дороги за зростання трафіку, з незначною перебудовою схилів
Схиліві	- Ділянки на схилах із помірним або значним ухилом - Часто потрібні підпірні стінки, укріплення узбіч - Можливі неглибокі виїмки/відкоси, покращені водостоки	- Посилена ерозія схилів при частих опадах - Часткові зсувні процеси — періодично потребують укріплення, реконструкцій - У разі інтенсивного руху (особливо вантажного) збільшення деформацій покриття
Вододільні	- Дороги на пласкуватих/хвилястих вододілах, між річковими системами - Зазвичай мінімальний перетин із великими водотоками (тому мости невеликі або відсутні) - Можливе часткове накопичення снігу взимку (відкриті простори)	- Періодичні вітрові й снігові перемети (взимку потрібні снігозатримувальні щити) - Довготривала ерозія може розділяти вододільні плато на частини, утворювати балки - Нечасті, але можливі локальні зсуви чи просадки (залежить від геології)
Останцево-вододільні	- Рельєф із “останцями” (височинами), де дорога може огинати або частково перерізати підвищення - Можливі короткі тунелі чи глибокі виїмки, щоб уникнути великих об’їздів - Потрібні укріплення для схилів і виїмок	- Розмивання останців і схилів при неправильній організації водостоку - Часті локальні перебудови (наприклад, поглиблення виїмок, укріплення земляного полотна) - Зміна категорії дороги за зростання трафіку (розширення, складні штучні споруди)

Товтрові	- Характерний рельєф з “товтрами” (вапняковими грядами), зустрічається на Поділлі та ін. - Дороги можуть йти уздовж або через висоти з вапнякових відкладень, можливі карстові прояви - Часто унікальні ландшафтні маршрути (туристична привабливість)	- Карстові процеси (провали, підземні розчини порід) можуть ускладнювати експлуатацію - Реконструкція може вимагати спеціальних фундаментних рішень для покриття - Туристичне значення може стимулювати покращення доріг і облаштування оглядових майданчиків
----------	--	---

Універсальний набір елементів. Група “дорожні сегменти” (лінійні відрізки дороги)

ID	Назва	Ключові параметри	Варіанти (у різних класифікаціях)	Просторово-часові особливості	Де зустрічається
A1	Одно- / двосмугова дорога	- Тип покриття (грунт, гравій, асфальт) - Швидкісний режим (30–70 км/год) - Ширина проїзної частини (3–6 м)	- Адмін-підхід: Місцеві (районні) - Функц.: Local - Техн.-експл.: V, IV - Геоморф.: будь-де, особливо вододільні, надзаплавні	- Може еволюціонувати: із ґрунтової → асфальт - 3 часом розширення на 2 повноцінні смуги - Потребує капремонту/грейдування (за погіршення стану)	Типові для локальних доріг, сільських шляхів, під’їздів до невеликих населених пунктів
A2	Двосмугова асфальтована (стандартна)	- Асфальтобетон/бетон - Освітлена чи ні - Швидкість 50–90 км/год	- Адмін-п.: Місцеві/Державні - Функц.: Local/Collector - Техн.-експл.: IV, III - Геоморф.: схилі, надзаплавні (з укріпленням)	- Ремонт кожні 5–10 років (залаткування) - Можливе додавання 3-ї “спеціальної” смуги (для обгону в горах) - Поступово може стати 2+2 смуги при капітальній реконструкції	Поширена на районних або обласних дорогах, collector у містах, державних трасах із помірним трафіком
A3	4 і більше смуг із розділенням (відбійником або зеленою)	- Наявність розмітки, відбійника - Ширина 7–15 м - Швидкість 80–120 км/год	- Адмін-п.: Державні, Міжнародні - Функц.: Arterial - Техн.-експл.: II, I-б - Геоморф.: у заплавах/схилових районах потребує дод. споруд	- Висока інтенсивність обслуговування (снігоприбиральна техніка) - 3 часом можливе розширення до 6–8 смуг - Додають шумозахист при урбанізації	Зустрічається на міжміських магістралях, швидкісних ділянках у містах (авеню, проспекти), державних та міжнародних шосе
A4	Автомагістраль (повний контроль доступу)	- ≥4 смуги, розділювальна смуга - Відсутність перехресть в одному рівні - Швидкість 110–130+ км/год	- Адмін-п.: Міжнародні (TEN-T core) - Функц.: Arterial, найвищий рівень - Техн.-експл.: I-a - Геоморф.: у складному рельєфі багато штучних споруд	- Періодичні оновлення покриття - Високі вимоги до безпеки, постійний моніторинг - Можливе добудування дод. смуг у разі суттєвого зростання трафіку	Головні швидкісні дороги, міжнародні коридори (автобани)

A5	Специфічні “серпантини” ”, насипи	- Серія крутих поворотів, ухили - Зміцнення узбіч, підпирні стінки - Швидкісні обмеження 30–70 км/год	- Адмін-п.: може бути місцевий чи державний, залежно від важливості - Функц.: Local чи Collector (іноді Arterial у горах) - Техн.-експл.: III–V (рідко II) - Геоморф.: схилів, гористі	- Потрібні часті ремонти від зсувів, ерозії - Можливе часткове “випрямлення” траси з часом - Зимове обслуговування (протиожеледні засоби, лавинозахист)	Характерні для гірських/схилів районів, де неможливо прокласти пряму дорогу
----	---	---	---	---	---

РОЗДІЛ 2. СУТНІСТЬ, ОСОБЛИВОСТІ І ДОСВІД КАРТОГРАФУВАННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ШЛЯХІВ

2.1. Автомобільні шляхи як об'єкт картографічного моделювання

- Зазначається неможливість відображення усіх елементів автошляхів традиційними картами.
- Зазначено залежність кінцевого вигляду карти від контексту запиту на її створення.
- Для аналізу відповідності довжини автошляхів встановлюється обмеження, що вони розглядаються нами як абстрактний об'єкт із основними геометричними параметрами - довжиною і шириною. Зазначається поява ненавмисної фальсифікації при картографуванні через особливості передачі інформації лінійним знаком (довжина у масштабі, ширина - ні).
- Описується поява помилок через надмірну генералізацію при мультимасштабному картографуванні.
- Зазначається збереження відчуття правильної передачі довжини у масштабі при використанні електронних карт у середовищі ГІС.

2.2. Особливості картографічного відображення автомобільних шляхів в Україні і світі

- Аналізується досвід картографування автошляхів через огляд національних геопорталів США, Канади, Німеччини, Франції, Великої Британії, Польщі, України
- Проводиться порівняння офіційно визначених довжин автошляхів та їх розрахованих довжин на геопорталах і онлайн-платформах.
- Вказується, що у інструкції користувача зазначається, що розраховані відстані не є предметом юридичної відповідальності геопорталу та відсутність будь-яких корекційних коефіцієнтів.
- Встановлено, що за геопорталами відповідність до офіційних довжин наступна:
США - 98,42%
Канада - 96,54%
Німеччина - 100,02%
Франція - 100,3%
Велика Британія - 99,29%
Польща - 100,15%
Україна - 111,4%
-

- Різниця між цими значеннями та розрахованими за онлайн-платформами подібна
- Розглядаються графічні знаки при відображенні доріг для топографічних карт та їх опис, де зазначено, що контроль довжини має відповідати точності масштабу карти
- Виноситься теза із підручника - “наслідок протиріччя при застосуванні генералізації прийоми аналізу, які потребують високої точності ефективні тільки для тих карт, де генералізація мінімальна. Тож при мінімальній генералізації на картах помилки у визначенні довжин і площ не повинні перевищувати 1%
- Робиться зауваження, що ця умова не відповідає розрахованим довжинам на електронних картах, навіть при наближенні до максимально детального шару.

2.3. Фактори, що впливають на точність і формують особливості картографічної візуалізації автомобільних шляхів

2.3.1. Організаційно-регуляторні

- Вказуються два основних - дотримання регламенту ISO (коротко описано регламент) і особливості освітніх можливостей для формування навичок роботи з картою та спеціальним ПЗ.
- Показано зміну місця картографії в системі наук в ретроспективі досвіду США, Канади, Німеччини, Франції, Великої Британії, Польщі, України, в тому числі в умовах гармонізації до міжнародних стандартів.
- Формулюється теза, що для забезпечення відповідності стандартам та їх дотримання потрібні професіонали-картографи, а зміна правил призводить до втрати частини накопиченого досвіду, що сталося в українській картографії

2.3.2. Природні фактори

- Описано наступні природні фактори, що впливають на збір просторових даних: рельєф, гідрографію, клімат і рослинність.

2.3.3. Технологічні фактори

- Описано історичний розвиток і поява технологій для потреб картографування: класичні наземні геодезичні методи, дистанційні фотограмметричні, глобальні позиційні навігаційні системи, волонтерський збір інформації, ГІС, лазерне сканування
- Зазначено, що також важливо звертати увагу на картографічну основу (і методи її створення), масштаб, картографічну проекцію,

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ З ВИЯВЛЕННЯ ШЛЯХІВ ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ КАРТ АВТОМОБІЛЬНИХ ШЛЯХІВ (ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ З ПІДВИЩЕННЯ МЕТРИЧНОЇ ТОЧНОСТІ КАРТ АВТОМОБІЛЬНИХ ШЛЯХІВ)

3.1. Визначення розбіжностей у точності відображення довжин автошляхів при застосуванні різних онлайн-платформ

- практичне спостереження дало підставу сформулювати наступну гіпотезу: відстані, що сьогодні розраховуються картографічними онлайн-платформами і вказані у нормативних переліках, можуть бути систематично заниженими, адже базуються на горизонтальному прокладенні, є генералізованими і не враховують фактичний профіль місцевості
- Для перевірки гіпотези першим кроком стало порівняння значень довжин деяких автомобільних доріг на території США, розрахованими на основі електронних карт Google Maps, OpenStreetMap (OSM), GraphHopper (GH)
- Для кожної автомагістралі надано опис із зазначенням природних умов території, де вони прокладені, а також їх профіль.
- Розрахунок горизонтальних прокладень зроблено двома способами:
 - Визначення довжин відрізків
 - Визначення довжин між початковою та кінцевою точками із коригуванням маршруту
- Розраховані значення порівнюються із офіційними даними Кабміну та відповідної адміністрації у США. Розбіжності на різних автомагістралях коливаються від +0,25% до -1,15%
- На основі розрахунків встановлюється, чи є розраховані похибки систематичними і до них можна використати коригуючи коефіцієнт. Для доріг США похибки не є систематичними за жодною онлайн-платформою, що свідчить про неточності саме у даних
- Для території України розбіжності на різних автомагістралях коливаються від +14,97% до -19,99%, різниця у метричному вираженні складає +700 км (офіційні дані 4131 км, розраховані 4750 км)
- Систематичності у похибках не виявлено

3.2. Визначення розбіжностей у точності відображення довжин автошляхів при застосуванні різних технологій

- На основі даних лазерного сканування (з мобільного сканера та аеросканування) для контрольних ділянок (рівнинних для території України та рівнинної+гірської для США) проводиться порівняння визначених довжин (з урахуванням висоти точок) з онлайн-платформами
- Встановлено, що
 - на рівнинній ділянці для території США розбіжність складає OSM складає 91 см, для GH - 44 см, а для Google Maps - 77 см на відрізок 2400 метрів
 - для гірської місцевості 4,2 метри на 1000 метрів
 - для України розбіжність складала за OSM - 62 см, за GH - 23 см, а для Google Maps - 1,23 м на 1950 метрів

3.3. Визначення впливу орографічних умов на точність визначення довжин автошляхів

3.4. Визначення економічного ефекту від використання точних довжин автошляхів
 - прогнозована щорічна економія пального до 5 млн л, скорочення бюджетних перевитрат на капремонт на 20 млн \$ і зниження викидів CO₂ на 8–13 тис т

Порівняння довжини горизонтального прокладення магістралі I-5 на території США за даними FHWA, OSM, GH та Google Maps (Comparison of the length of the I-5 Highway in USA according to FHWA, OSM, GH and Google Maps)

Початок відрізка магістралі	Кінець відрізка магістралі	Довжина горизонтального прокладення		
		OSM, км	GH	Google Maps
San Diego (32.542523, -117.029064)	San Diego (32.753103, -117.199033)	31,6	31,55	31,4
San Diego (32.753103, -117.199033)	Mission Viejo (33.594062, -117.672472)	112	111,91	111,21
Mission Viejo (33.594062, -117.672472)	Los Angeles (34.09733, -118.24546)	80,9	80,89	80,95
Los Angeles (34.09733, -118.24546)	Santa Clarita (34.386594, -118.568914)	46,1	46,11	48,28
Santa Clarita (34.386594, -118.568914)	Bakersfield (35.256947, -119.213522)	122	121,86	121,83
Bakersfield (35.256947, -119.213522)	Cantua Creek (36.456711, -120.413063)	173	173,30	173,81
Cantua Creek (36.456711, -120.413063)	Tracy (37.591128, -121.333628)	153	152,90	152,89
Tracy (37.591128, -121.333628)	Sacramento (38.664332, -121.537592)	128	127,94	127,94
Sacramento (38.664332, -121.537592)	Redding (40.576213, -122.360316)	246	245,62	246,23
Redding (40.576213, -122.360316)	Hornbook (42.005439, -122.615324)	192	191,72	191,51
Ashland (42.005479, -122.615348)	Springfield (44.054103, -123.050052)	311	310,95	310,60
Springfield (44.054103, -123.050052)	Portland (45.618048, -122.675088)	187	187,25	185,07
Vancouver (45.61807, -122.675074)	Seattle (47.581457, -122.319292)	264	263,45	263,93
Seattle (47.581457, -122.319292)	Blaine (49.002076, -122.756028)	182	181,67	181,86
Сумарна довжина відрізків		2228,6	2227,13	2227,51
Довжина між початковою і кінцевою точками без поділу на відрізки		2225	2227	2224
Офіційна довжина (FHWA), км		2222,97		

Різниця сумарної довжини відрізків та офіційної довжини, км (частка від загальної офіційної довжини)	5,63 (+0,25%)	4,16 (+0,19%)	4,54 (+0,20%)
Різниця довжини між початковою і кінцевою точками та офіційної довжини, км (частка від загальної офіційної довжини)	2,03 (+0,09%)	4,03 (+0,18%)	1,03 (+0,05%)

Суть експеримента: порівняти еталонні значення за офіційними переліками, польовим зніманням, встановити чи є систематичні похибки, що можливо коригувати одним коефіцієнтом

Висновки:

1. Обґрунтовано теоретичні засади аналізу автомобільних шляхів як просторово-часових структур та визначено їх просторові та часові особливості у цій концепції.
2. Створено універсальну базу компонентів дорожньої мережі на основі існуючих класифікацій автомобільних шляхів як основу для у розрізі мультимасштабного картографування. Встановлено неможливість відображення усіх особливостей за класичного картографування.
3. Визначено особливості картографічної візуалізації автомобільних шляхів на паперових та цифрових картах у контексті відповідності метричної точності їх довжин. Встановлено, що на всіх масштабних рівнях як паперових, так і електронних карт неможливо точно визначити реальну довжину автошляхів.
4. Охарактеризовано фактори, які впливають на точність картографічної візуалізації автомобільних шляхів. Встановлено, що найбільший вплив чинять орографічні умови та збір просторових даних застарілими технологіями.
5. Розроблено та використано експериментальну методику порівняння довжин трас на основі даних геодезичного знімання, лазерного сканування, офіційних переліків і популярних картографічних онлайн-платформ. На її основі розроблено рекомендації.

6. Оцінено систематичність прояву похибок при розрахунку довжин автошляхів на основі даних популярних картографічних онлайн-платформ. Встановлено, що похибки не проявляються систематично.

7. Встановлено залежність похибок від морфології місцевості й кількісно виокремлено критичні відхилення з подальшим розрахунком можливостей введення корекційних коефіцієнтів. Встановлено, що для кожної траси необхідно вводити індивідуальний коефіцієнт.

8. Спрогнозовано економічний ефект від використання карт, що надають точні розрахунки довжин автошляхів. Встановлено, що використання таких карт сприяють скороченню витрат та економії людино-годин як для всієї країни, так і для сфери логістики зокрема.

Ключові слова: автомобільні шляхи, картографічне моделювання, просторово-часові структури, реальна довжина, горизонтальне прокладення, рельєф, LiDAR, RTK-GNSS, проєкція, масштаб, генералізація, метрична похибка, коефіцієнт-коректор, багатомасштабність, геоінформаційні системи, економічний ефект.

Список публікацій:

Підготовано та вийшли друком наступні наукові статті:

- “Поняття про фальсифікаційну карту як невід’ємний елемент інформаційного суспільства”. Фаховий журнал “Проблеми безперервної географічної освіти і картографії” №25. (одноосібна) - <https://periodicals.karazin.ua/pbgok/article/view/9084/8607>
- “Картографічна освіта як один із інструментів вирішення екологічних проблем в Україні: сучасні виклики та перспективи”. Збірник наукових статей XX Всеукраїнських наукових Таліївських читань “Охорона довкілля”. (не фахова) - ISBN 978-966-285-679-8
- “Пошук місця вітчизняної картографії в процесі гармонізації спеціальностей і галузей знань”. Фаховий журнал “Український

географічний журнал” (3 автори) - **не знайшов посилання**

- “Аналіз точності картографічної інформації (на прикладі відображення автомобільних шляхів України і США)”. Фаховий журнал “Проблеми безперервної географічної освіти і картографії” №40, с. 32-44. (3 автори) - <https://periodicals.karazin.ua/pbgok/article/view/25866/23232>
- “Поняття точності карт автотранспортних шляхів України: економічний аспект”. Фаховий журнал “Часопис соціально-економічної географії” №37 - http://soc-econom-region.univer.kharkov.ua/wp-content/uploads/2017/07/CHasopys_sots_ek_geografiyi_37_2024_na_sajt.pdf
- “Просторово-часові структури автомобільної мережі України: стан і перспективи картографічного моделювання”. Фаховий журнал “Фізична географія та геоморфологія” (2024) №47, 5-6 (127–128), 47-53 (одноосібна) - <https://phgg.knu.ua/pdf/47/3/phgg-2024-47-3-047.pdf>

Апробація:

Доповіді та обговорення проведено на наступних заходах:

- Міжнародна наукова конференція “Проблеми безперервної географічної освіти і картографії” 12 вересня 2017 року.
- Міжнародна науково-практична конференція “Географічна наука та освіта: перспективи й інновації” 19-20 вересня 2024 року. Доповідь на тему “Нова гармонізація в освіті України - Старі проблеми”.
- Всеукраїнські наукові Таліївські читання 25 жовтня 2024 року. Доповідь на тему “Картографічна освіта як один із інструментів вирішення екологічних проблем в Україні: сучасні виклики та перспективи”.