

Тарасенко Д.Л.

доктор економічних наук, доцент,
Донецький державний університет управління

Тарасенко О.В.

кандидат економічних наук,
Донецький державний університет управління

Тіщенко М.І.

студент,
Донецький державний університет управління

Tarasenko Denys, Tarasenko Oleksii, Tishchenko Maksym

Donetsk State University of Management

ІНДИКАТОРИ СТАЛОЇ МІСЬКОЇ МОБІЛЬНОСТІ

SUSTAINABLE CITY MOBILITY INDICATORS

Процес урбанізації є глобальним та супроводжується зростанням навантаження на довкілля та ускладнення пересування міськими просторами. Основною парадигмою розвитку сучасних міст стає сталий розвиток, який передбачає баланс між задоволенням потреб сучасності та можливостями розвитку для майбутніх поколінь. Стратегічне транспортне планування у сучасних європейських містах здійснюється у вигляді розроблення та реалізації Планів сталої міської мобільності. Міста України не стоять осторонь європейських тенденцій та поступово розробляють і реалізують плани міської мобільності. Невід'ємним складником транспортного планування є система індикаторів сталої міської мобільності, розроблення яких для українських міст потребує вивчення міжнародного досвіду та урахування потреб та національних особливостей країни.

Ключові слова: сталий розвиток, урбанізація, план сталої міської мобільності, індикатори сталої міської мобільності, інституціональне забезпечення міської мобільності.

Процес урбанізації супроводжується ростом навантаження на оточуюче середовище та затrudненнями переміщення населення по городу. Основной парадигмой развития современных городов становится устойчивое развитие, которое предполагает баланс между потребностями современности и возможностями развития для будущих поколений. Стратегическое транспортное планирование в современных европейских городах осуществляется в форме разработки и реализации планов устойчивой городской мобильности. Города Украины не стоят в стороне европейских тенденций и постепенно разрабатывают и реализуют планы городской мобильности. Неотъемлемой составляющей транспортного планирования является система индикаторов устойчивой городской мобильности, разработка которых для украинских городов требует изучения международного опыта и учета национальных особенностей страны.

Ключевые слова: устойчивое развитие, урбанізація, план устойчивой городской мобильности, индикаторы устойчивого городской мобильности, институциональное обеспечение городской мобильности.

The article deals with the sustainable urban mobility indicators framework. Currently, over half of the world's population resides in cities. This urbanization trend is expected to continue and more than 80 per cent of humanity is expected to live cities by 2050. The urbanization process is accompanied by economic growth, but also drives the consumption of materials and energy, the production of waste, and the emission of greenhouse gases and impacts city mobility quality. Sustainable development is the main paradigm of modern city development which presupposes a balance between the needs of the present and development opportunities for future generations. Strategic transport planning in modern European cities takes the form of developing and implementing Sustainable Urban Mobility Plans. Ukrainian cities do not stand aside from European trends and are gradually developing and implementing urban mobility plans. An integral part of transport planning is the development of indicators of sustainable urban mobility. Sustainable mobility indicators provide information on current trends in the development of the society, city system viability, and the functioning of its elements. The development of effective, easily calculated, and interpreted indicators will reduce public costs and increase the efficiency of strategic transportation planning. The development of indicators of sustainable urban mobility involves careful analysis and systematization of data and finally results in indicators frameworks development. Sustainable mobility indicators frameworks based on important relationships between infrastructure needs and the environment, infrastructure and transportation impacts on the economy, environment, and social well-being. These frameworks can be used to help agencies refine their visions as well as develop policies, planning procedures, and measurement and monitoring systems for achieving sustainable city mobility. The development of such frameworks for Ukrainian cities requires the study of international experience and taking into account the national characteristics of the country.

Key words: sustainable development, urbanization, sustainable urban mobility plan, indicators of sustainable urban mobility, institutional framework of urban mobility.

Постановка проблеми. Сучасні міста відіграють роль центрів сучасного життя, у яких концентруються можливості для роботи, освіти, дозвілля та зрос-

тання добробуту. Однак урбанізація породжує низку проблем, пов'язаних із подовженням часу, необхідного для переміщення містом, зростаючим навантаженням

на навколишнє середовище та суспільну нерівність. Отже, інтенсивна урбанізація вимагає створення орієнтованої на подальший розвиток, ефективної та координованої системи міської мобільності. Незважаючи на прогнози стосовно того, що сучасні засоби комунікації знизять попит на пересування містом, транспортний сектор демонструє високі темпи зростання як у Європі, так і у світі.

У країнах Європейського Союзу спроби впорядкувати питання розвитку міської мобільності на тлі зростання кількості учасників дорожнього руху почалися з 80-х років ХХ ст., зокрема у Франції з 1982 р. міські транспортні плани стали обов'язковими для міст із населенням понад сто тисяч мешканців. Подібні вимоги містило законодавство Великої Британії. Нарешті, у 2009 р. у «Плані дій у сфері міської мобільності» було запропоновано План сталої міської мобільності (далі – ПСММ) як актуальну концепцію планування у відповідь на виклики, пов'язані з проблемами транспорту та впорядкування міської території [1, с. 2749].

Україна не стоїть осторонь глобальних процесів урбанізації. Водночас хронічне недофінансування та неефективне використання коштів, певна хаотичність та непродуманість заходів у сфері міської мобільності, відсутність стратегічного бачення розвитку транспортної системи міст ускладнюють урахування інтересів різних груп користувачів та стають на заваді гармонійному розвитку міст України. Розроблення ПСММ з урахуванням позитивного досвіду європейських міст може стати ефективним інструментом упорядкування транспортної системи та функціонального простору міст. Ефективність стратегічного транспортного планування у місті значною мірою залежить від якісної та зручної системи індикаторів сталої мобільності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У науковій літературі останнім часом з'явилася низка публікацій, у яких зроблено спроби розробити методіку визначення індикаторів ефективності системи міської мобільності. К. Джеон та А. Амекузді розробили перелік індикаторів та критеріїв, що забезпечують оцінку сталої розвитку транспортної системи, та запропонували інтегральний показник на основі суб'єктивних вагових коефіцієнтів [2]. Т. Літман запропонував систему сталих транспортних індикаторів та сформулював методіку їх підбору. Окрім того, було запропоновано розділення індикаторів на економічні, соціальні та екологічні [3, с. 335]. А. Добранскайте-Ніскота та ін. на підставі аналізу існуючих підходів доповнили класифікацію індикаторів сталої розвитку операційними та інституціональними [4].

Отже, можна стверджувати, що за результатами досліджень сформовано загальні методичні принципи та кілька підходів до визначення індикаторів сталої розвитку транспортної системи міст. Разом із тим дослідники підкреслюють, що для конкретної країни та навіть конкретного міста структура індикаторів може бути різною.

Серед вітчизняних науковців спостерігається зростання інтересу до проблем планування сталої міської мобільності. В. Маруніч та ін. аналізують перспективи інтегрованих транспортних систем та обґрунтовують необхідність створення комплексних систем управління міським транспортом [5]. М. Вороніна здійснила розрахунки індексу міської мобільності у містах світу та проаналізувала окремі заходи щодо сталої розвитку міської мобільності [6].

Однак можна стверджувати, що дослідження індикаторів сталої розвитку транспортної системи в містах України знаходиться на початковій стадії і потребує подальших досліджень.

Мета статті полягає в аналізі міжнародного досвіду розроблення систем індикаторів транспортного планування та визначенні методики оцінки сталої міської мобільності в Україні.

Виклад основного матеріалу. Європейська Комісія у документі під назвою «Настанови. Розроблення та виконання Плану сталої міської мобільності» визначає, що ПСММ є стратегічним планом, який має відповідати потребам у мобільності людей та бізнесу в містах та їх оточенні задля досягнення кращої якості життя. Він базується на існуючій практиці планування та принципах інтеграції, участі та оцінки [7, с. 8]. Ключові відмінності ПСММ від традиційних методів транспортного планування полягають, по-перше, у тому, що першочерговою метою планування є якість життя, яка трактується як сталість, соціальна рівність, економічна доцільність, охорона здоров'я та якість навколишнього середовища; по-друге, у комплексності та збалансованості розвитку всіх видів міської мобільності; по-третє, залучення широкого кола зацікавлених сторін до процесу планування [7, с. 7]. Окрім того, підкреслюється важливість чіткого визначення індикаторів виконання ПСММ.

Великий тлумачний словник сучасної української мови визначає поняття «індикатор» як «...елемент, який відображає перебіг процесів або стан об'єкта спостереження, його якісні або кількісні характеристики у формі, зручній для сприйняття людиною» [8, с. 504].

Завданням індикаторів сталої розвитку є надання інформації про наявні тренди розвитку суспільства, функціонування компонентів та життєздатності системи у цілому. Можна сформулювати низку вимог до індикаторів сталої розвитку. По-перше, кількість індикаторів повинна бути настільки малою, наскільки це дасть змогу висвітлити діяльність усіх компонентів системи. По-друге, під час вибору індикаторів сталої розвитку потрібно враховувати думку всіх зацікавлених сторін. По-третє, індикатори повинні бути чітко визначеними, зрозумілими та практичним. По-четверте, індикатори повинні використовуватися як основа для прийняття рішень. Отже, розроблення дієвої системи індикаторів, які можна відносно легко обрахувати та інтерпретувати, дасть змогу скоротити суспільні витрати та підвищить ефективність проекту у цілому. Окрім того, доцільно розробити інтегральний індикатор ста-

лого розвитку, щоб відстежувати загальний тренд розвитку системи міської мобільності.

У науковій літературі загальноприйнятим є групування індикаторів сталого розвитку у групи за ознакою сфери застосування. Т. Літман спочатку запропонував розділення індикаторів сталого розвитку транспорту на економічні, соціальні та екологічні [3]. У пізнішій роботі він наводить детальнішу класифікацію, у якій виокремив уже дев'ять груп або категорій індикаторів, зокрема обсяг поїздок, забруднення повітря, шумове забруднення, дорожньо-транспортні пригоди, економічна продуктивність, доступність, використання земельних ресурсів, рівність, транспортна політика та планування [9, с. 8–9]. А. Добранскайте-Ніскота та ін. запропонували систему показників сталого розвитку транспортної мобільності SusTrans, у якій розділили 55 індикаторів на економічні, соціальні, екологічні, інституціональні та операційні [4, с. 14–15]. Виокремлення інституціонального виміру сталого розвитку транспортної мобільності є слушним, але запропонований набір індикаторів виглядає неповним. Зокрема, увагу дослідників сконцентровано на інвестиціях та видатках у сферах розроблення екологічно чистого транспорту та палива, вдосконалення громадського транспорту та запобігання забрудненню довкілля. Можна погодитися, що прискорений розвиток цих галузей та напрямів у майбутньому сприятиме інституціональним змінам, але проблема інституціональної підтримки стратегічного транспортного планування, на нашу думку, є дещо ширшою та включає у себе інструменти скорочення інформаційної асиметрії та зниження витрат контролю над поведінкою виконавців та розпорядників коштів під час реалізації заходів, які спрямовані на розвиток сталої міської мобільності.

Слід відзначити важливість інституціонального виміру сталого розвитку міської мобільності через низку особливостей сталої міської мобільності як блага.

По-перше, ефективна система міської мобільності є суспільним благом через те, що їй притаманні такі властивості, як неконкурентність, тобто збільшення кількості споживачів не призводить до скорочення граничної корисності окремого споживача, звісно, у певних межах, а також невинятковість, бо транспортна система міста є доступною для всіх мешканців і ніхто не може бути позбавлений права її використовувати. Через це виробництво такого блага приватним підприємством неможливе через існування проблеми «безквіткового пасажира», коли у споживача є можливість скористатися корисними властивостями блага, не сплативши за нього. Отже, вважається, що виробництвом суспільних благ повинна опікуватися держава, яка має можливість фінансувати їх виробництво за рахунок податків.

По-друге, для системи міської мобільності характерний позитивний мережевий зовнішній ефект, коли збільшення кількості споживачів збільшує цінність блага. Отже, чим розгалуженіша та більш комплексна система міської мобільності, чим більше можливостей для

швидкого та безпечного пересування містом доступні мешканцям, тим більша індивідуальна корисність кожного споживача, а отже, більшим є суспільний добробут.

По-третє, ПСММ є довгостроковим проектом, реалізація якого займає від 10 років, і через це для нього характерним є функціонування в умовах невизначеності, отже, є чутливим до технічного прогресу, інфляції, ставок відсотка, інвестиційного клімату, політичної ситуації.

По-четверте, реалізація ПСММ залежатиме від політичного циклу. Можна з упевненістю стверджувати, що міська влада буде використовувати певні етапи реалізації заходів ПСММ для здобуття політичної ренти та збільшення кількості голосів виборців. Згідно з теорією політичного циклу, виборці не здатні точно оцінити рівень компетентності місцевої влади і намагаються оцінити його виключно через індикатори добробуту, які можна відносно легко спостерігати. А будь-який політик завжди оцінює свої альтернативні витрати (максимальну втрачену вигоду від заняття будь-якою іншою діяльністю окрім політичної) нижче, ніж вигоди від перебування при владі, отже, природно воліє переобратитися на наступний термін. Таким чином, місцева влада намагатиметься узгоджувати терміни реалізації популярних проектів, зокрема у сфері міської мобільності, та дату місцевих виборів. Водночас реалізація потрібних, але непопулярних заходів відкладатиметься на період після виборів.

По-п'яте, реалізація ПСММ є результатом спільних зусиль багатьох зацікавлених сторін, зокрема органів міської влади, громадян міста, транспортних операторів, працевластувачів, профспілок, комунальних підприємств, навчальних закладів та інших місцевих груп інтересів. Таким чином, виникають проблеми організації колективної дії, що може призводити до ситуацій, коли індивідуальна раціональність не призводить до групової раціональності через розбіжності в інтересах учасників процесу колективного прийняття рішень. Це призводить до суспільних утрат, пов'язаних з узгодженням інтересів учасників колективної дії.

По-шосте, в умовах сучасної України, коли громадянське суспільство поки що проходить стадію формування, основним провайдером міської мобільності виступає місцева влада, що також призводить до низки проблем, які викликані асиметрією інформації та опортуністичною поведінкою чиновників та крупного бізнесу, внаслідок чого інтереси широких мас містян можуть не бути враховані належним чином.

Таким чином, ПСММ є комплексним проектом, реалізація якого потенційно пов'язана зі значними проблемами саме в інституціональній площині. Отже, у системі індикаторів сталої міської мобільності, на нашу думку, повинні використовуватися індикатори інституціональному виміру сталого розвитку, що сприятиме прозорості, контрольованості та ефективності стратегічного транспортного планування, залученню інвестицій та кредитів та дасть змогу прискорити розвиток громадянського суспільства.

Інтегральний індикатор сталої міської мобільності, на нашу думку, повинен бути показником, за допомогою якого можна слідкувати за загальною динамікою таких сфер функціонування системи міської мобільності: техніко-економічної, соціальної, екологічної, інституціональної. Отже, доречним є розподіл показників сталої міської мобільності за відповідними групами.

Об'єднання економічних та технічних індикаторів в одну групу є доцільним з огляду на те, що ці показники зазвичай знаходяться у певному протиріччі одне з одним. Зростання економічних індикаторів зазвичай пов'язане зі зниженням витрат, а динаміка технічних індикаторів прямо залежить від технічної досконалості системи. Таким чином, необхідно поєднати ці групи показників в одній групі, щоб найвищі значення показників відображали найкраще співвідношення «ціна – якість». До індикаторів техніко-економічної групи можна включити:

- показники попиту на транспортні послуги у місті: кількість поїздок загалом, кількість поїздок за видами громадського транспорту, загальна кількість пасажирів громадського транспорту, кількість поїздок приватним транспортом за певний проміжок часу, середня тривалість поїздки;

- показники витрат на транспорт: загальні витрати, пов'язані з використанням приватного транспорту (витрати на паливо, оплату паркування тощо), витрати на громадський транспорт, транспортні податки, субсидії з бюджету міста транспортному сектору, розмір інвестицій у транспортну інфраструктуру;

- показники якості транспортної інфраструктури: щільність транспортної інфраструктури, частка транспортної інфраструктури, що потребує ремонту;

- показники технічного стану транспорту: кількість транспортних засобів на одного мешканця, середній вік транспорту, частка транспортних засобів, що відповідають сучасним стандартам, які регулюють уміст шкідливих речовин у вихлопних газах (Євро-5 або Євро-6).

Індикатори соціальної групи відображають різні аспекти міської мобільності на суспільний розвиток міської громади. До індикаторів соціальної групи можна включити:

- показники доступності транспорту: частка витрат на транспортні послуги у доходах домогосподарств, рівень облаштування міського транспорту та транспортної інфраструктури для людей з особливими потребами;

- показники здоров'я та безпеки: кількість випадків хронічних захворювань (особливо онкологічних та захворювань дихальної системи), кількість загиблих та серйозно травмованих у ДТП;

- показники зайнятості населення: вплив системи міської мобільності на динаміку робочих місць.

Екологічна група індикаторів відображає вплив транспортної системи міста на довкілля. До індикаторів екологічної групи можна включити:

- показники використання довкілля: рівень забруднення повітря, ґрунтів та вод, площа земель, що використовується для розташування транспортної інфраструктури, кількість випадків суттєвого забруднення довкілля (наприклад, через аварії на транспорті);

- показники енергоефективності: споживання палива та енергії за видами транспорту, використання відновлюваних джерел енергії на транспорті та транспортній інфраструктурі.

Група інституціональних індикаторів містить показники, які пов'язані з забезпеченням контролю над виконанням програм та проектів із розвитку сталої міської мобільності. До групи інституціональних індикаторів можна включити:

- показники розкриття та доступу до інформації: показники публічності доступу до фінансової звітності, переліку операцій та платежів комунальних підприємств, які забезпечують міську мобільність, наявність та наповнення інформаційних ресурсів, присвячених міській мобільності, наявність інтелектуальних транспортних систем, які забезпечують управління дорожнім рухом, моніторинг транспорту та забезпечують доступ громадян до інформації про організацію транспортного обслуговування;

- показники забезпечення конкуренції та контролю: частка комунальних підприємств міста, які забезпечують роботу міського транспорту та транспортної інфраструктури, на яких створено професійні та незалежні наглядові ради, показники наявності регуляторних бар'єрів у транспортній галузі міста, рівень ринкової концентрації по видах транспорту.

Після вибору переліку індикаторів та їх групування для розрахунку інтегрального показника дані необхідно нормувати (стандартизувати), тобто провести уніфікацію шкали показників. Це необхідно для того, щоб мати змогу порівнювати значення різних індикаторів, що розраховано на підставі даних, які отримано у різних умовах. Різниця між нормуванням та стандартизацією полягає у тому, що нормування не передбачає зміну діапазону даних без зміни форми розподілу, а за стандартизації форма розподілу даних приводиться до нормального розподілу. Здебільшого нормування вважається достатнім.

Процес нормування залежить від того, чи збільшення конкретного індикатора поліпшує («стимулятор») чи погіршує («дестимулятор») загальну оцінку функціонування системи. Серед найпростіших та найчастіше вживаних можна виділити такі методи нормування [10]:

- на середнє значення:

$$\text{для стимуляторів: } z_i = \frac{x_{ij}}{\bar{x}},$$

$$\text{для дестимуляторів: } z_i = \frac{\bar{x}}{x_{ij}}, \quad (1)$$

де z_i – нормоване значення;

x_{ij} – початкове значення показника;

\bar{x} – середнє значення показника;

– на розмах варіації:

$$\text{для стимуляторів: } z_i = \frac{x_{ij} - x_{min}}{x_{max} - x_{min}},$$

$$\text{для дестимуляторів: } z_i = \frac{x_{max} - x_{ij}}{x_{max} - x_{min}}, \quad (2)$$

де x_{max} – найбільше значення показника x ;
 x_{min} – найменше значення показника x .

Для розрахунку інтегрального показника найбільш поширеними методами є адитивна згортка та мультиплікативна згортка, тобто використання середніх арифметичної та геометричної [11, с. 37]. Адитивну згортку доцільно використовувати, якщо є підстави вважати, що якість функціонування системи, що вимірюється за допомогою інтегрального показника, залежить від суми компонентів та низькі показники окремих складників адекватно компенсуються високими показниками інших. Для інтегрального показника сталого розвитку подібне припущення, на нашу думку, є хибним, адже концепція сталого розвитку передбачає баланс між потребами сьогодення та захистом інтересів прийдешніх поколінь, тому мульти-

плікативна згортка для розрахунку інтегрального індикатора сталої міської мобільності є кращим рішенням. Таким чином, розрахунок інтегрального індикатора сталої міської мобільності відбуватиметься у два етапи. Спочатку потрібно виконати мультиплікативну згортку показників по кожній із груп. У результаті буде отримано інтегральні показники розвитку кожної зі сфер системи. Для результатів, що отримано, повторити процес мультиплікативної згортки і нарешті розрахувати інтегральний показник сталої міської мобільності.

Висновки. Планування сталої міської мобільності повинно спиратися на зручну та розгалужену систему індикаторів, які дають змогу оперативно відслідковувати існуючі тренди розвитку міста, стають підґрунтям для прийняття управлінських рішень та є інструментом для обміну інформацією та досвідом між містами. Індикатори сталого розвитку повинні охоплювати ключові сфери життя міста та враховувати інституціональні аспекти розкриття інформації, забезпечення вільної конкуренції та ефективного контролю над діяльністю місцевої влади з боку громади міста.

Список літератури:

1. Decker B., Hecimovic H., Wolek M. Sustainable Urban Mobility Planning in Central Eastern Europe. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. 2012. № 48. P. 2748–2757.
2. Jeon, C.M., Amehudzi, A. Addressing Sustainability in Transportation System: Definitions, Indicators, and Metrics. *Journal of Infrastructure Systems*. 2005. Vol. 11. Issue 1. P. 31–50.
3. Litman T., Burwell D. Issues in sustainable transportation, *Int. J. Global Environmental Issues*. 2006. Vol. 6. № 4. P. 331–347.
4. Dobranskyte-Niskota A., Perujo Mateos Del Parque A., Jesinghaus J., Jensen P. Indicators to Assess Sustainability of Transport Activities – Part 2: Measurement and Evaluation of Transport Sustainability Performance in the EU27. Luxembourg : European Commission. 2009. 88 p.
5. Синергія технологій пасажирських перевезень в інтегрованих транспортних системах / В.С. Маруніч та ін. *Проблеми транспорту*. 2012. Вип. 9. С. 43–47.
6. Вороніна Р.М. Розвиток міської мобільності у світі. *Молодий вчений*. 2015. № 2(2). С. 13–16.
7. Wefering F., Rupprecht S., Bührmann S., Böhler-Baedeker S. Настанови. Розроблення та виконання Плану сталої міської мобільності / Європейська Комісія. Генеральний директорат з мобільності та транспорту. 2014. 152 с.
8. Великий тлумачний словник сучасної української мови (з дод. і доп.) / уклад. і гол. ред. В.Т. Бусел. Київ ; Ірпінь : Перун, 2005. 1728 с. Litman T. Sustainable Transportation Indicators – A Recommended Research Program for Developing Sustainable Transportation Indicators and Data. Presented at 88th Annual Meeting of the Transportation Research Board, Washington, D.C., 2009. 14 p.
9. Марець О.Р., Вільчинська О.М. Теоретичні питання побудови інтегральних індикаторів. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2016. Вип. 9. С. 1017–1020.
10. Григорук П.М., Ткаченко І.С. Методи побудови інтегрального показника. *Бізнес Інформ*. 2012. № 4(411). С. 34–38.

References:

1. Decker B., Hecimovic H., Wolek M. (2012) Sustainable Urban Mobility Planning in Central Eastern Europe. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, no. 48, pp. 2748–2757.
2. Jeon C.M., Amehudzi A. (2005) Addressing Sustainability in Transportation System: Definitions, Indicators, and Metrics. *Journal of Infrastructure Systems*, vol. 11, issue 1, pp. 31–50.
3. Litman T., Burwell D. (2006) Issues in sustainable transportation, *Int. J. Global Environmental Issues*, vol. 6, no. 4, pp. 331–347.
4. Dobranskyte-Niskota A., Perujo Mateos Del Parque A., Jesinghaus J., Jensen P. (2009) Indicators to Assess Sustainability of Transport Activities – Part 2: Measurement and Evaluation of Transport Sustainability Performance in the EU27. Luxembourg: European Commission. 88 pp.
5. Marunych V.S., Ishchenko M.H., Kharuta V.S., Vakarchuk I.M. (2012) Synerhiia tekhnologii pasazhyrskykh perevezen v intehrovanykh transportnykh systemakh. *Problemy transportu: Zbirnyk naukovykh prats*, vol. 9. pp. 43–47.
6. Voronina R.M. (2015) Rozvytok miskoi mobilnosti u sviti [World Development of Urban Mobility]. *Molodyi vchenyi*, no. 2(2). pp. 13–16.

7. Wefering F., Rupprecht S., Bührmann S., Böhler-Baedeker S. (2014) *Nastanovy. Rozrobka ta vykonannya Planu staloi miskoi mobilnosti* [Guidelines Developing and Implementing a Sustainable Urban Mobility Plan]. Yevropeiska Komisiia. Heneralnyi Dyrektorat z Mobilnosti ta Transportu, p. 152.
8. *Velykyi tlumachnyi slovnyk suchasnoi ukrainskoi movy* (2005) Ed. Busel V.T. Irpin.VTF «Perun». 1728 pp.
9. Litman T. (2009) *Sustainable Transportation Indicators – A Recommended Research Program for Developing Sustainable Transportation Indicators and Data*. Presented at 88th Annual Meeting of the Transportation Research Board, Washington, D.C. p. 14.
10. Marets O.R., Vilchynska O.M. (2016) *Teoretychni pytannia pobudovy intehralnykh indyktoriv. Hlobalni ta nationalni problemy ekonomiky* [Theoretical Issues of Integral Indicators Calculating], vol. 9, pp. 1017 – 1020.
11. Hryhoruk P.M., Tkachenko I.S.(2012) *Metody pobudovy intehralnoho pokaznyka* [Integral Indicator Constructing Methods]. *Biznes Inform*, no. 4(411), pp. 34–38.