

УДК: 656.13.072

к.т.н., професор Рейцен Є.О.,  
Київський національний університет будівництва і архітектури,  
Ликов Д.І., Інститут інноваційної освіти КНУБА

## ПРО НАДІЙНІСТЬ ПОКАЗНИКІВ НА РІЗНИХ СТАДІЯХ МІСТОБДІВНОГО ПРОЕКТУВАННЯ

*Розглядаються такі показники: чисельність населення, рівень автомобілізації, величина інтенсивності руху транспорту на стадіях генплану, комплексних схем транспорту (КСТ) і комплексних схем організації міського руху (КСОМР).*

*Ключові слова: рівень автомобілізації, комплексна схема організації міського руху, комплексна схема транспорту.*

Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності» [1] розширив ланцюжок стадій містобудівного проектування, увівши стадію «зонінг планування». При цьому було відмінено термін дії генплану. Коли раніше генплан міста розроблявся на основі концепції на 20–25 років, то тепер цього можна не робити.

Відомо, що в генплані міста вирішуються **стратегічні** питання, при розробленні КСТ – **тактичні**, а при розробленні КСОМР – **оперативні** питання.

Як же планувати розміщення, наприклад, об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури (ІТІ) на різних стадіях містобудівного проектування, включаючи тепер і «зонінг»? Термін ОІТІ було введено в [1], а зараз до нього додають ще «соціальна» інфраструктура і кажуть, що бізнес повинен бути соціально відповідальним чи орієнтованим (!) Повна класифікація об'єктів ІТІ наведена в [2].

Проте при розробленні генпланів Києва стався випадок, який поставив низку питань, на які відповіді поки немає. У 1986 році для Києва і його приміської зони був затверджений один із найкращих генпланів. Проте події, пов'язані з Чорнобильською трагедією, якій у цьому році виповнюється вже 30 років (!) і встановленням незалежності України (1991) змусили терміново розробити новий генплан Києва до 2020 року.

І швидко з'ясувалося, що вже через декілька років кількість населення, рівень автомобілізації і навантаження на вулично-дорожню мережу (ВДМ) перевищили показники, закладені в генплан 2020 року і у 2008 р. почалось розроблення нового генплану Києва на 2025 рік, а тут в [1] відмінили термін дії генплану, і майже одночасно виходить Постанова Кабміну України «Про

затвердження Програми перегляду державних будівельних норм і правил на період до 2015 року» [3]. Всього відповідно до цієї Постанови необхідно було менше, ніж за 4 роки переробити 364 документи, серед яких знаходились ще 98 СНиП та СН (!) Головною метою цієї програми було: скорочення питомої ваги будівельних норм у нормативній базі з питань будівництва, гармонізація державних будівельних норм зі стандартами ЄС.

Але вже закінчився 2015 рік, а ніякого суттєвого перероблення ДБН не сталося. Знову почали розроблятися окремі зміни до ДБН 360-92\*\*, ДБН В.2.3.5-2001 та інших. Натомість почалося розроблення нових ДБН «Про планування і забудову територій», а Закон України з такою ж назвою втратив свою чинність [1, розділ V, п.10]. Більш того, в ці нові ДБН включаються основні питання, представлені в інших діючих чи перероблених ДБНах. Питання – на що ж орієнтуватися нашим проектувальникам і будівельникам, особливо при розробленні генплану столиці України – Києва?

І тут доречно нагадати, що для столиці Росії – Москви розробляються окремі ДБН (СНиП) і інструкції, присвячені навіть концепції використання підземного простору при будівництві метрополітену [4, 5, 6].

Наприкінці 2015 року вийшло Розпорядження Кабміну України «Про затвердження перспективного плану формування територій громад Київської області» [7], у якому наводяться перспективний план формування громад Київської обл. і перелік 29 таких громад (табл.1), розроблені на основі Закону України [8]. Як бачимо, серед 29 громад Київської обл. 11 – це міські територіальні громади; 12 – селищні (селища міського типу); 6 – сільські.

Цікаво, що у Вишгородському районі затверджено дві громади: Димерська (№11) з центром у смт. Димер і Пірнівська (№12) з центром у селі Пірнове. Точаться дебати про Пісківську громаду (№6) (з центром у селі Пісківка), яку хоче забрати до себе Бородянська територіальна громада [9].

Повертаючись до Закону [1], який ввів нову стадію містобудівного проектування – зонування території (зонінг), нагадаємо, що у ст. 18 [1] наголошується, що план зонування території розробляється на основі генерального плану населеного пункту (у його складі або як окремий документ) і затверджується на пленарних засіданнях сільської, селищної, міської ради... (тепер – громади). А відповідно до ДБН 360-92\*\* (п. 1.6) одночасно з генеральним планом міста слід проектувати і приміську зону.

У 2008 р. для м. Вишгорода був розроблений генеральний план, який ще не включав зонування території (зонінг), правда зараз зонінг вже розроблений і знаходиться на стадії затвердження, а в генеральному плані м. Києва на період до 2020 року м. Вишгород включене до планувальної структури Києва і увійшло до його проектної межі (зона 4а).

Таблиця 1

## Перелік спроможних територіальних громад Київської області

Назва територіальної громади	Код населеного пункту - адміністративного центру територіальної громади згідно з КОАТУУ	Назва населеного пункту - адміністративного центру територіальної громади	Назва району чи міста обласного значення, до якого входить адміністративний центр територіальної громади
Узинська	3220410500	м. Узин	Білоцерківський район
Богуславська	3220610100	м. Богуслав	Богуславський район
Медвинська	3220683201	с. Медвин	-“-
Вороньківська	3220881701	с. Вороньків	Бориспільський район
Мирненська	3220885701	с. Мирне	-“-
Пісківська	3221055600	смт Пісківка	Бородянський район
Великодимерська	3221255200	смт Велика Димерка	Броварський район
Калитянська	3221255500	смт Калита	-“-
Рожнівська	3221287201	с. Рожни	-“-
Гребінківська	3221455500	смт Гребінки	Васильківський район
<b>Димерська</b>	<b>3221855300</b>	<b>смт Димер</b>	<b>Вишгородський район</b>
<b>Пірнівська</b>	<b>3221886801</b>	<b>с. Пірнове</b>	-“-
Володарська	3221655100	смт Володарка	Володарський район
Згурівська	3221955100	смт Згурівка	Згурівський район
Іванківська	3222055100	смт Іванків	Іванківський район
Кагарлицька	3222210100	м. Кагарлик	Кагарлицький район
Бишівська	3222780601	с. Бишів	Макарівський район
Миронівська	3222910100	м. Миронівка	Миронівський район
Українська	3223110500	м. Українка	Обухівський район
Поліська	3223556100	смт Красятичі	Поліський район
Рокитнянська	3223755100	смт Рокитне	Рокитнянський район
Ставищенська	3224255100	смт Ставище	Ставищенський район
Таращанська	3224410100	м. Тараща	Таращанський район
Тетіївська	3224610100	м. Тетіїв	Тетіївський район
Яготинська	3225510100	м. Яготин	Яготинський район
Бучанська	3210800000	м. Буча	м. Буча
Гостомельська	3210945900	смт Гостомель	м. Ірпінь
Обухівська	3211600000	м. Обухів	м. Обухів
Ржищівська	3211300000	м. Ржищів	м. Ржищів

За якими ж нормативами і документами повинне розвиватись місто Вишгород?

Враховуючи, що генеральний план Києва поділяє його на 4 зони: центральне ядро (чи тепер центральна частина); друга зона – між кордонами центральної частини і Малою кільцевою дорогою; третя зона – між кордонами Великої кільцевої дороги і Малої кільцевої дороги; четверта – за межами Великої кільцевої дороги, куди тепер потрапляє м. Вишгород, розглянемо питання, винесені в заголовок статті.

Будемо вважати, що найближчим часом Вишгород може стати окремою територіальною громадою, що існує генеральний план м. Вишгорода, що м. Вишгород включене до генплану м. Києва на 2020 рік і розглянемо на його прикладі питання удосконалення функціонування об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури.

Перш за все функціонування будь-якого об'єкту ІТІ залежить від величини інтенсивності руху транспорту, яка визначає пропускну спроможність ВДМ чи транспортних вузлів на ній; величину екологічного забруднення і методи її зниження; світлотехнічну категорію магістралей, за якою проектується зовнішнє освітлення; кількість ДТП і місця їх концентрації; величину шуму, наявність заторів тощо.

Побудуємо граф ВДМ м. Вишгорода, взявши за центральний вузол пл. Шевченка, на якій знаходиться Вишгородська міська адміністрація (рис.1) і пронумерувавши основні вузли ВДМ наступним чином (табл. 2).

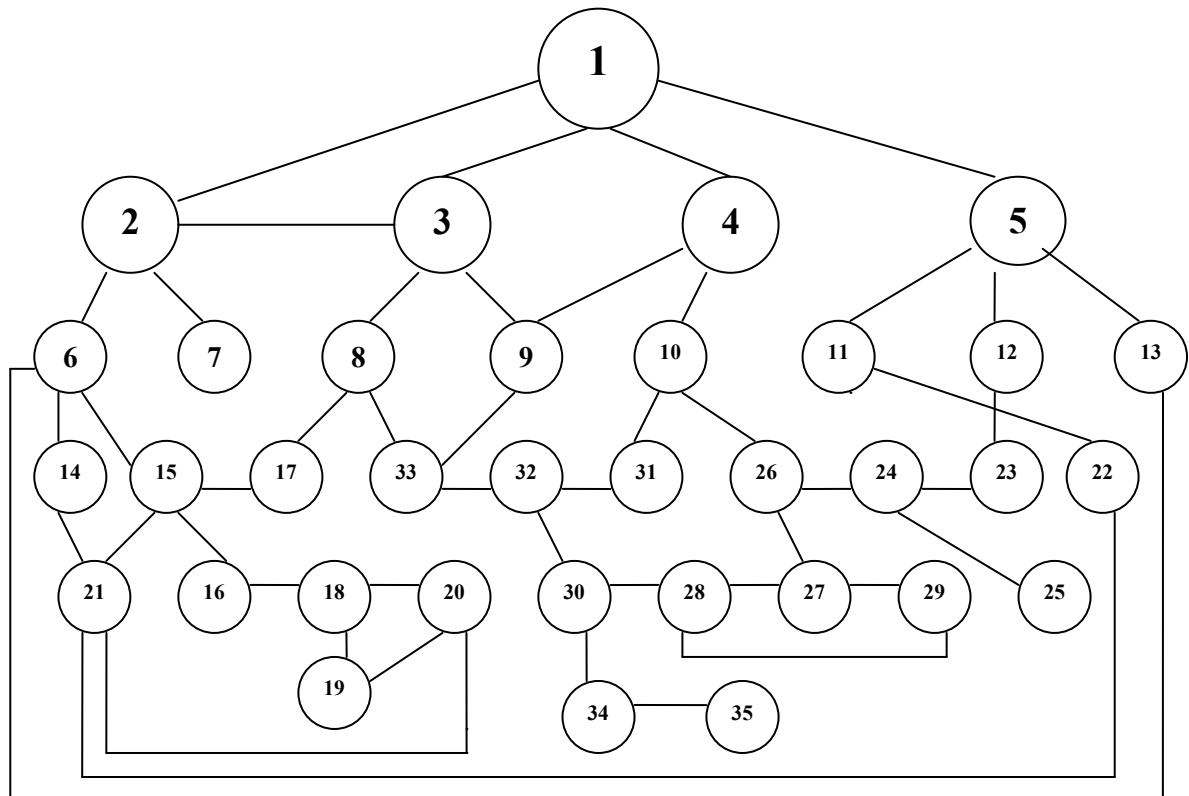


Рис. 1. Граф основних перетинів ВДМ у м. Вишгороді

Таблиця 2

## Найменування вузлів графа

№ вузла	Тип вузла	Клас вузла	Назви вулиць, що утворюють вузол	Примітки
1		IV	пр-т Мазепи – пр-т Т. Шевченка	Пл. Шевченка
2		V	вул. Шевченка – вул. Симоненка	
3		V	вул. Симоненка – сквер	
4		IV	пр-т Мазепи – вул. Б. Хмельницького	
5		III	пр-т Т. Шевченка – вул. Шкільна	
6		IV	вул. Шкільна – вул. Лугова	
7		V	вул. Шевченка – пров. Шкільний	
8		IV	вул. Кургузова – вул. Грушевського	
9		V	вул. Б. Хмельницького – Доброта	
10		IV	пр-т Мазепи – вул. Дніпровська	
11		IV	пр-т Т. Шевченка – Космонавта	
12		IV	вул. Шкільна – Gusto	
13		IV	вул. Шкільна – Проїзд	
14		V	вул. Лугова – сквер	
15		IV	вул. Київська – вул. Шкільна	
16		IV	вул. Шкільна – вул. Піщана	
17		III	вул. Кургузова – вул. Київська	
18		V	вул. Піщана – вул. Глібова	
19		IV	вул. Набережна – вул. Глібова	Світлофор
20		IV	вул. Набережна – вул. Піщана	Світлофор
21		III	вул. Набережна – вул. Київська	Світлофор
22		III	вул. Набережна – пр-т. Т. Шевченка	Світлофор
23		III	вул. Набережна – вул. Шкільна	Світлофор
24		II	вул. Набережна – вул. Шолуденка	Світлофор
25		IV	вул. Набережна – Алея Поташніка	
26		IV	вул. Шолуденка – вул. Дніпровська	
27		IV	вул. Шолуденка – вул. Межигір. Спасу	
28		III	вул. Шолуденка – пр.-т Мазепи	
29		V	вул. Межигір. Спасу – вул. Ватутіна	
30		IV	вул. Шолуденка – вул. Грушевського	
31		IV	вул. Грушевського – пр.-т Мазепи	
32		V	вул. Грушевського – проїзд	
33		IV	вул. Грушевського – вул. Хмельницьк.	
34		IV	вул. Шолуденка – Проїзд	
35		II	вул. Шолуденка – Дорога Р-02	

Як бачимо (рис. 1) пронумеровані вершини графа можуть бути представлені як відповідні типи транспортних вузлів [2, табл. 3.6] і проведена їх класифікація [2, табл. 3.5]. У Вишгороді існують три магістралі загальноміського значення: вул. Набережна, вул. Кургузова і вул. Шолуденка, а також магістралі районного значення: пр. Мазепи, пр. Шевченка, вул. Київська, вул. Шкільна і вул. Ватутіна. Перетини їх між собою утворюють транспортні вузли I класу (24), II класу (20, 21, 22, 28), III класу (1, 5, 15). Поряд з позначкам вузлів №№ 19, 21, 22, 24 може бути відповідна позначка про те, що на них встановлена світлофорна сигналізація. Крім того, на ребрах графа може вміщуватись інформація про кількість смуг на вулиці, її категорія, одnobічний чи двобічний рух, а для транспортних вузлів складаються їх паспорти за встановленою формою [2, табл. 3.7]. В паспорті під №7 значиться «навантаження на вузол в середню добу року». Цей показник у кожному вузлі виконується у вигляді матриці. Такі матриці між двома суміжними вузлами дозволяють побудувати між ними картограму інтенсивності руху транспорту, яка використовується для визначення пропускної спроможності магістралі і моменту її вичерпання.

Картограму утворюють внутрішньоміські автотранспортні потоки і зовнішні, які можуть бути транзитними, або мати адреси призначення у даному місті. В табл. 3 (взятої нами із генплану Вишгорода 2008 р.) дана технічна характеристика зовнішніх автодоріг.

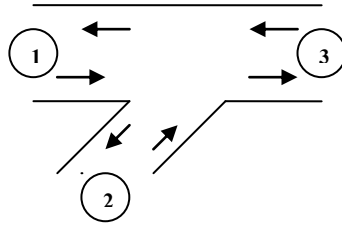
Таблиця 3

## Технічна характеристика зовнішніх автодоріг на підходах до м. Вишгород

№/№	Найменування доріг	Технічна категорія	Ширина проїзної частини (м)	Тип покриття	Середньодобова інтенсивність (авт. на добу)
<i>Автодороги державного значення</i>					
1	М-07 Київ-Ковель-Ягодин	II	9,0	а/б	18000
2	Р – 02 Київ-Іванків-Овруч	II	9,0	а/б	10000
<i>Автодороги місцевого значення</i>					
3	Т - 10-01 Київ-Вишгород-Десна-Чернігів	III	8,0	а/б	7000
4	Т-10-02 Демидів-Гостомель	IV-V	7,0	а/б	1500
5	Т-10-11 Гостомель - Макарівська Буда	III- IV	7,0	а/б	1200

Перевіримо величину середньодобової інтенсивності в 10000 авт./на добу, вказану для дороги Р-02 Київ – Іванків – Овруч за 2008 рік.

Для цього візьмемо вузол №35, утворений примиканням вул. Шолуденка до дороги Р-02, на якому розташовані дві АЗС і де в години «пік» виникають довготривалі затори.



1 – 3 – Дорога Р-02; 2 – вул. Шолуденка

Обстеження величини інтенсивності руху транспорту на ньому нами проведено двічі: 05.02.2016 (п'ятниця) з 19.15 до 19.30 год. і 06.02.2016 (субота) з 12.20 до 12.40 год. Отримані матриці 1 і 2.

Матриця 1					Матриця 2				
	1	2	3	$\Sigma$ 100%		1	2	3	$\Sigma$ 100%
1	X	38 10,66	197 55,34	235 66,0	1	X	52 8,44	200 34,36	252 43,30
2	11 3,08	X	28 7,87	39 10,95	2	62 10,65	X	50 8,59	112 19,24
3	55 15,45	27 7,60	X	82 23,05	3	151 25,95	67 11,51	X	218 37,46
$\Sigma$	66 18,53	65 18,26	225 63,21	356 100%	$\Sigma$	213 36,6	119 20,45	250 42,95	582 100%

Розрахунок величини середньодобової інтенсивності руху проведемо за формулою:

$$\overline{N}_{доб} = N_{a-b} \cdot K_1 K_2 K_4 K_5$$

з використанням коефіцієнтів, наведених у додатку 3.2 [2] і взятих для четвертої зони, у якій розташоване м. Вишгород. Розрахунки зводимо у наступну табл. 4.

Таблиця 4

Визначення середньорічної величини інтенсивності руху транспорту

№	Дата і день виміру	Час виміру	Сума входу	$K_1$	$K_2$	$K_3$	$K_4$	$K_5$	$\overline{N}_{доб}$ 2016	%
1	05.02.2016 р. п'ятниця	19 <sup>15</sup> -19 <sup>30</sup>	356	3,5	19,15	0,859	1,456	1,03	30900	100 %
2	06.02.2016 р. субота	12 <sup>20</sup> -12 <sup>40</sup>	582	3,0	14,03	0,859*	1,465	1,03	31750	102, 75

\* Якщо субота – не робоча, приймається мінімальне значення коефіцієнта за тиждень.

Для того, щоб визначити значення коефіцієнта внутрішньогодинної нерівномірності руху ( $K_I$ ), скористаємося методикою [10, с. 9], встановивши,

що в проміжку часу з  $19^{00}$ - $19^{15}$ ;  $19^{15}$ - $19^{30}$ ;  $19^{30}$ - $19^{45}$ ;  $19^{45}$ - $20^{00}$  кожен п'ятнадцятихвилинку величина інтенсивності рівномірно спадає і для входу №3 відповідно становитиме: 103;  $82(19^{15}$ - $19^{30})$ ; 61; 41, в сумі **287**, тоді  $K_I=287:82=3,5$ .

Для другої матриці тенденція з  $12^{00}$  до  $13^{00}$  кожної двадцятихвилинки підвищується [10] і  $K_I=3,0$  для другої двадцятихвилинки ( $12^{20}$ - $12^{40}$ ).

Бачимо (табл. 4), що два значення загального середнього навантаження на вузол №35 у 2016 році відрізняється усього на 2,75% (допускається 5-10%), тобто відзначаються високою надійністю.

За дослідженнями кафедри МБ КІБІ навантаження на дорогу Р-02 (Мінське шосе) становило (в обох напрямках) у 1975 р. – 8962 фіз. од.; 1987 р. – 6422; 2000 р. – 10500.

Зробимо прогноз на 2008 рік, виходячи з 2000 року і приймаючи середньорічне зростання у 6 %, тоді за формулою складних процентів отримаємо:

$$N_{2008}=10500(1+0,06)^8=16700$$

Тепер за процентами, вказаними у матрицях 1 і 2, підрахуємо навантаження на підхід №1 до вузла №35, він становитиме 26120 і 25178 фіз. одиниць і підхід № 3 – 26654 і 26700. візьмемо максимальне значення 26700 і зробимо зворотній розрахунок за тією ж формулою, беручи те ж  $p=6\%$ . Отримаємо – 16792 (!)

Тобто, закладена в генплані 2008 р. величина у 10000 од. менша від дійсної на 60%. Саме ця обставина привела до того, що вчасно не був реконструйований вузол №35 і неправильно розміщені на ньому АЗС і зараз на ньому спостерігаються постійні затори.

Тепер трансформуємо матрицю №2 відповідно до максимального навантаження на вузол №35 у 31750 одиниць з урахуванням вказаних у клітинках матриці відсотків. Отримаємо наступну матрицю 3, за якою можемо будувати картограму інтенсивності руху у вузлі №35 і проводити розрахунки з оцінки його пропускної спроможності.

Матриця 3

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	$\Sigma$ <b>вхід</b>
<b>1</b>	X	2838	10910	13748
<b>2</b>	3381	X	2727	6108
<b>3</b>	8240	3654	X	11894
$\Sigma$ <b>вихід</b>	11621	492	13637	31750



Одним з найважливіших показників при розробленні генплану міста є чисельність населення, яка прогнозується на перспективу.

Згідно з архітектурно-планувальним рішенням у проектні межі м. Києва на 2020 рік включені 28 населених пунктів приміської зони із загальною кількістю населення – 132,2 тисяч, у т.ч. у міських поселеннях – 71,5 тис., у сільських – 60,7 тис. із загальної кількості населення по районах Київської області:

Бориспільському – 7,0 тис. (села Вишеньки, Гнідин, Проліски); Броварському – 4,1 тис. (села Зазим'я, Погреби); **Вишгородському** – 32,9 тис. (м. Вишгород, села Нові Петрівці, Старі Петрівці, Осещина); Києво-Святошинському – 73,3 тис. (м. Вишневе, смт. Чабани, села: Гатне, Горенка, Крюківщина, Лісники, Мощун, Новосілки, Петропавлівська Борщагівка, Софіївська Борщагівка, Петрівське, Ходосівка, Хотів); Обухівському – 4,7 тис. (смт. Козин, села Нові Безрадічі, Підгірці, Плюти, Романків), а також смт. Коцюбинське – 10,3 тис., підпорядковане Ірпінській міськраді.

Кількість населення населених пунктів, включених у проектні межі м. Києва, визначена з урахуванням динаміки його за попередній період, наявності місто утворюючої бази, масштабів та пріоритетів розвитку галузей економіки, визначених «Концепцією розвитку народногосподарського комплексу м. Києва та приміської зони», розробленої Радою по вивченню продуктивних сил України НАН України.

Проте, якщо за переписом населення м. Києва на 01.01.2001 у ньому проживало 2637,1 тис. чол., то на 2020 рік прогнозувалось всього 2650 тис. чол. і це була суттєва помилка, яка змусила терміново розробляти новий генплан Києва на 2025 рік. Але проведення перепису населення у м. Києві все відкладається і відкладається і ми достеменно не знаємо скільки зараз у Києві проживає людей.

Це ж стосується і прийнятого на 2020 рік рівня автомобілізації, який за ДБН 360-92\*\* було прийнято максимально можливим – 300 авто/1000 мешканців. Проте цей показник у Києві вже було перевищено до 2011 року і терміново вийшла зміна №4 до цих ДБН, яка встановила новий норматив з рівня автомобілізації: 280 – 360 авт./1000 мешканців.

Але рівень автомобілізації може зростати без приросту кількості автомобілів, коли кількість населення у містах зменшується. Тому надійний прогноз щодо чисельності населення можна провести, знаючи його середньорічний приріст (якщо такий є) за 10 чи більше років.

Наприклад, серед 25 міст Київської обл. найбільший приріст населення (з 1992 по 1998 рр.) спостерігався у Білій Церкві – на 6,7 тис. чол. У Вишгороді

він становив 0,5 тис. чол., а у Києві за цей період відбулось скорочення населення на 21,8 тис. чол.

Проте, якщо брати період у 100 років (з 1897 по 1998), то найбільша кратність зростання по Україні у м. Макіївка – у 55 разів. У Вишгороді – у 14 разів і у Києві – у 11 разів.

Коли у 1990 р. вперше в СРСР в Україні вийшли «Тимчасові нормативи з проектування комплексних схем організації дорожнього руху у містах України» [11], то у додатку 3 до них була вміщена таблиця з чисельністю населення у містах України з 1975 по 1989 р. – рік перепису населення в СРСР і встановлювався середньорічний його приріст у %. Максимум його припав на м. Суми – 1,32% на рік, у Києві він становив 1,24%, а у Макіївці – 1,04%.

Тобто у різні періоди кількість населення міста може збільшуватись чи зменшуватись, але достеменно приріст чи спад її можна встановити лише між датами суміжних переписів населення.

Отже, ми розглянули три показники: кількість населення міста, рівень автомобілізації і величину інтенсивності руху транспорту (треба ще додати й пішоходів), від правильних значень яких залежить надійність проектної документації на різних стадіях містобудівного проектування.

### Література

1. Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності, № 3038-VI від 17 лютого 2011 р.
2. Рейцен Є.О. Організація і безпека міського руху: навчальний посібник. – К.: ТОВ «СІК ГРУП Україна», 2014. – 454 с.
3. Постанова Кабінету Міністрів України від 13 квітня 2011 року № 471.
4. Транспортная и инженерная инфраструктура Москвы. – М., 2000.
5. Крук Ю., Мерин В., Голубев В. Концепция комплексного использования подземного пространства при строительстве метрополитенов // Метро. – №1. – 1998.
6. Черепанов Б.В., Черепанов А.Б. Комплексная транспортно-градостроительная оценка городских путей сообщения в градостроительном проектировании с использованием компьютерных технологий / ЦНИИП градостроительства РААСН. – М., 2004.
7. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 18 листопада 2015 р. № 1206-р. – Київ.
8. Закон України «Про добровільне об'єднання територіальних громад» / Відомості Верховної Ради, 2015, № 13.

9. Гострий кут. Чому заважають створенню Пісківської територіальної громади // Час Київщини. – № 3 від 22 січня 2015 р.
10. Рейцен Є.О. Транспортні системи міст. Методичні вказівки. – К.: КНУБА, 2011. – 62с.
11. Госстрой УССР. Временные нормативы по проектированию комплексных схем организации дорожного движения в городах УССР. – К.: КИСИ, 1990. – 29 с.

### **Аннотация**

В статье рассматриваются следующие показатели: численность населения, уровень автомобилизации, величина интенсивности движения транспорта на стадиях генплана, комплексных схем транспорта (КСТ) и комплексных схем организации городского движения (КСОГД).

Ключевые слова: уровень автомобилизации, комплексная схема организации городского движения, комплексная схема транспорта.

### **Abstract**

In the article it is distinguished such conceptions: the quantity of population, the level of motorization; quantity of traffic at the plan of town, complex schemes of traffic and complex schemes of organization town traffic.

Keywords: the level of motorization, complex schemes of organization town traffic, complex schemes of traffic.