

Інформаційна модель дозволяє визначити форму, склад і порядок складання планової та подання звітної інформації, склад і порядок розрахунків, необхідних для прийняття рішень, а отже, і розробити завдання на математичне забезпечення рішення управлінських завдань. Для цього потрібно визначити структуру та форми документації, яку можна використовувати для рішення розглянутих завдань, раціональний склад і правила підготовки інформації для використання та обробки за допомогою комп'ютерної техніки та відповідного програмного забезпечення.

Етап 7. Підбір і навчання керівників і управлінського персоналу. Навчання керівників і управлінського персоналу - обов'язкова умова ефективного функціонування системи керування програмою. Навчання повинні проходити всі особи, що беруть участь у керуванні програмою, незалежно від посади. При цьому загальні питання вивчають всі учасники реалізації програми, а спеціальні - тільки ті, хто безпосередньо стикається в роботі з тими або іншими проблемами.

Підготовка кадрів при організації керування програмами завжди є важливим елементом. Він буде надалі відігравати важливу роль в удосконаленні керування. Адже будь-які ідеї, методики та рекомендації в області вдосконалення керування залишаться тільки ідеями, поки люди, що втілюють їх у життя, не будуть мати необхідні знання та вміння.

Висновки: Розбиття процесу організації управління на етапи дозволить визначити необхідні дії з вирішення проблем організації управління, їх послідовність і взаємозв'язки. Теоретичне й практичне виділення процесу організації управління має конструктивний сенс і дозволяє знаходити правильні рішення у двох випадках - при створенні нових систем управління та при вдосконаленні функціонуючих. Послідовність процедур процесу організації управління і його зміст в обох випадках однакові.

Література

1. *Управление научно-техническими программами.* Д. Н. Бобрышев, В. А. Диссон, А. М. Литягина и др.; Под ред. Д. Н. Бобрышева — М.: Экономика, 1986.—336 с.
2. *Ігнатенко О.П.* Управління транспортом в місті – К.: Гнозис, 2008. – 232 с.
3. *Дружиніна Є.А., Жихарев В.М.* Науково-методологічне управління складними проектами – К.: Техніка, 2002.
4. *Адамов Б.И., Королев В.Ю.* Информационно-экономические аспекты программно-целевого управления развитием региона – Донецк, 1998.

УДК 625.07:656.05:656.11:658

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТНОЮ СИСТЕМОЮ РЕГІОНУ «АВТОМОБІЛЬНІ ДОРОГИ ДЕРЖАВНОГО ТА МІСЦЕВОГО ЗНАЧЕННЯ – НАЦІОНАЛЬНІ ТА МІЖНАРОДНІ ТРАНСПОРТНІ ПОТОКИ»

Лановий О.Т., кандидат технічних наук

Постановка проблеми. Мережа автомобільних доріг є однією з підсистем транспортної системи України і має задовольняти потреби населення та економіки у пасажирських та вантажних перевезеннях. Значення автомобільних доріг відображає той факт, що витрати на їх утримання кожного року можуть поглинати від 5 до 10% державного бюджету. З іншого боку, слід зазначити, що власники транспортних засобів через прямі та непрямі податки роблять значні внески до державного бюджету країни, величина останніх затверджується на законодавчому рівні.

Незадовільний стан доріг відображається на збільшенні заборгованості по витратах на їх утримання та поточні ремонти. Додаткові витрати, пов'язані з низьким рівнем утримання доріг, лягають, головним чином, на користувачів доріг. Коли допускається погіршення стану автомобільної дороги, тоді економія кожної гривні витрат на поточний ремонт та утримання дороги призводить до підвищення собівартості автомобільних перевезень для користувачів доріг на 2 - 3 гривні. Економія поточних витрат на утримання доріг не тільки не є вигідною, але й обертається збільшенням загальної вартості товарів через підвищення вартості транспортних послуг. Незадовільне утримання мережі автомобільних доріг призводить також до підвищення довготривалих витрат суспільства. Так, при досягненні повної непридатності автомобільної дороги для руху транспортних засобів, витрат на її відновлення знадобиться у три рази більше, ніж на її утримання протягом 10 - 20 років.

Функціонування та розвиток мережі автомобільних доріг – велика справа, управління якою має відбуватися відповідно до економічних закономірностей розвитку суспільства. Автомобільні дороги мусять працювати у ринкових умовах – транспортно-дорожній комплекс має бути самоокупним. Стаття призначена удосконаленню методів управління транспортною системою регіону «Автомобільні дороги державного та місцевого значення – Національні та міжнародні транспортні потоки» (АДДМ-НМТП) через розробку сценаріїв функціонування та необхідності розвитку мережі автомобільних доріг загального користування України.

Визначення детермінант попиту користувачів на рух автомобільними дорогами загального користування. При побудові кривої попиту користувачів на рух дорогою виходимо із припущення, що транспортна цінність руху є найважливішою детермінантою для будь-якого значення продуктивності дороги, як кількісної характеристики ефективності її роботи [1]. Але при цьому існують також інші фактори, що можуть впливати й дійсно впливають на значення об'ємів дорожнього руху автомобільними дорогами загального користування. Отже, при отриманні кривої попиту користувачів на рух автомобільною дорогою потрібно також допустити, що «інші умови є рівними», тобто, що нецінові детермінанти величини попиту вважаються незмінними. Останнє є можливим у короткостроковому періоді (наприклад, протягом одного року). При цьому під неціновими детермінантами попиту користувачів на рух автомобільною дорогою слід розуміти якісь інші фактори, що впливають на величину інтенсивності руху транспортних потоків. І коли вони дійсно змінюються, положення кривої попиту на рух автомобільною дорогою зміщується на деяку іншу позицію праворуч (попит на рух підвищується) або ліворуч (попит на рух знижується) від первісного положення.

Таке зміщення положення кривої попиту називатимемо зміною у попиті користувачів на рух автомобільною дорогою. Отже, існує декілька детермінант, що впливають на цей процес.

1) Підвищення попиту на рух автомобільною дорогою – прийняття рішення користувачів про збільшення кількості поїздок автомобільними дорогами загального користування при будь-якій можливій транспортній цінності руху може бути викликано такими причинами:

- сприятливими змінами споживчих смаків користувачів автомобільних доріг і через це – збільшенням кількості автомобілів на дорогах, а отже, підвищенням об'ємів дорожнього руху. Наприклад, для дороги II категорії, маємо:

- при об'ємі руху за напрямком у 10000 авт/добу та частці легкового транспорту 20% залежність $P_{20} = 2,8336e^{-0,2111P}$;

- при об'ємі руху за напрямком у 11000 авт/добу та частці легкового транспорту 20% залежність $P_{20} = 2,8336e^{-0,1894P}$;

- зміною у складі транспортних потоків – при одночасному збільшенні частки легкових і зменшенні частки інших транспортних засобів у потоці – за рахунок більшої щільності руху транспортних засобів цією дорогою (табл. 1);

Таблиця 1.

Залежність «Транспортна цінність руху P – продуктивність дороги P »

| | | | | |
|---------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| I категорія | $P_{80} = 3,1632 E^{-0,1005 P}$ | $P_{60} = 3,1632 E^{-0,1052 P}$ | $P_{40} = 3,1632 E^{-0,1118 P}$ | $P_{20} = 3,1632 E^{-0,1143 P}$ |
| II категорія | $P_{80} = 2,8336 e^{-0,2308 P}$ | $P_{60} = 2,8336 e^{-0,2268 P}$ | $P_{40} = 2,8336 e^{-0,2219 P}$ | $P_{20} = 2,8336 e^{-0,2111 P}$ |
| III категорія | $P_{80} = 6,6078 e^{-0,2251 P}$ | $P_{60} = 6,6078 e^{-0,2212 P}$ | $P_{40} = 6,6078 e^{-0,2156 P}$ | $P_{20} = 6,6078 e^{-0,2093 P}$ |
| IV категорія | $P_{80} = 2,6404 e^{-0,2422 P}$ | $P_{60} = 2,6404 e^{-0,2344 P}$ | $P_{40} = 2,6404 e^{-0,2223 P}$ | $P_{20} = 2,6404 e^{-0,2106 P}$ |

- підвищенням доходів користувачів автомобільних доріг (див. попередній приклад про підвищення об'ємів руху) та (або) зміною ціни на пальне. Зниження цін на пальне призводить до підвищення об'ємів руху мережею доріг. Підвищення цін на пальне робить додатковий перерозподіл потоків через бажання користувачів рухатися автомобільними магістралями – у кращих дорожніх умовах:

- при об'ємі руху за напрямком у 10000 авт/добу та частці легкового транспорту 20% залежність $P_{20} = 2,8336e^{-0,2111P}$;

- при об'ємі руху за напрямком у 10000 авт/добу та частці легкового транспорту 20%, а також підвищенні ціни на пальне на залежність $P_{20} = 3,1169e^{-0,2111P}$. У цьому випадку менш

еластичною стає крива попиту на рух автомобільною дорогою;

- збільшенням цін на споріднені послуги – тарифів на перевезення залізницею, авіаперевезення та інші за рахунок конкурентної переваги. Споріднені послуги є взаємозамінними продуктами. Отже при більш привабливих умовах для користувачів вони оберуть для себе або користування автомобілем, або іншим видом транспорту.

2) Скорочення попиту користувачів на рух автомобільною дорогою – зменшення кількості поїздок автомобільними дорогами загального користування при будь-якій можливій транспортній цінності руху може бути викликано такими причинами:

- несприятливими змінами споживчих смаків користувачів автомобільних доріг загального користування і через це – зменшення кількості автомобілів на дорогах, а отже, зниженням об'ємів дорожнього руху. Наприклад, для дороги II категорії, маємо:

• при об'ємі руху за напрямком у 10000 авт/добу та частці легкового транспорту 20% залежність $P_{20} = 2,8336e^{-0,2111P}$;

• при об'ємі руху за напрямком у 7000 авт/добу та частці легкового транспорту 20% залежність $P_{20} = 2,8336e^{-0,3122P}$;

- зміною у складі транспортних потоків – при одночасному зниженні частки легкових і збільшенні частки інших транспортних засобів у потоці – за рахунок меншої щільності руху транспортних засобів цією дорогою (табл. 1);

- зменшенням доходів користувачів автомобільних доріг та (або) зміною ціни на паливо. Підвищення цін на паливо призведе до зменшення об'ємів дорожнього руху. Зниження цін на паливо робить можливим користування дорогами нижчих категорій за критерієм меншої відстані руху;

- зниженням цін на споріднені послуги – тарифів на перевезення залізницею, авіаперевезення та інші за рахунок їх конкурентної переваги. Споріднені послуги є взаємозамінними продуктами. Отже, при наявності більш привабливих умов для користувачів вони можуть обрати користування іншим видом транспорту.

Загалом, можна казати, що усі вище перелічені детермінанти попиту користувачів на рух автомобільними дорогами вдалося узагальнити й надати матеріальне втілення через урахування відстані у русі дорогою, що аналізується, та альтернативною автомобільною дорогою (враховуються відстані та час у дорозі), через урахування ціни на паливо та його середні витрати для користувачів на рух мережею автомобільних доріг загального користування. Окрім того, запропонованою методологією передбачено урахування складу транспортних потоків і моделювання руху з побічним впливом дорожніх умов через урахування величини швидкості вільного руху, а також впливу об'ємів руху та його перерозподілу через застосування двопродуктової моделі користувачів автомобільних доріг [2].

Так, при аналізі отриманих залежностей виявлено, що гірший транспортно-експлуатаційний стан автомобільної дороги значним чином впливає на швидкість руху транспортного засобу у вільних умовах. Наприклад (табл. 2), знаємо, що транспортно-експлуатаційний стан автомобільної дороги IV категорії є значно гіршим, ніж автомобільної магістралі (дороги I категорії). Отримані значення швидкості руху у вільних умовах зменшуються від 96,20 км/г (на дорозі I категорії) до 56, 24 км/г (на дорозі IV категорії).

Таблиця 2.

Залежність «Швидкість руху V – інтенсивність руху N »

| | 80% легкових | 60% легкових |
|---------------|-----------------------------|-----------------------------|
| I категорія | $V_{80} = -0,0025N + 96,20$ | $V_{60} = -0,0022N + 89,84$ |
| II категорія | $V_{80} = -0,0024N + 86,34$ | $V_{60} = -0,0022N + 79,75$ |
| III категорія | $V_{80} = -1,8846N + 76,40$ | $V_{60} = -1,6923N + 69,65$ |
| IV категорія | $V_{80} = -1,4135N + 56,24$ | $V_{60} = -1,2692N + 49,85$ |
| | 40% легкових | 20% легкових |
| I категорія | $V_{40} = -0,0019N + 82,29$ | $V_{20} = -0,0018N + 78,10$ |
| II категорія | $V_{40} = -0,002N + 72,38$ | $V_{20} = -0,002N + 67,21$ |
| III категорія | $V_{40} = -1,4615N + 62,89$ | $V_{20} = -1,3462N + 59,14$ |
| IV категорія | $V_{40} = -1,0962N + 32,29$ | $V_{20} = -1,0577N + 28,10$ |

При зміні складу транспортних потоків (при різних частках легкового руху у потоці), що рухаються автомобільними дорогами різних категорій бачимо, що зменшення частки легкового руху призводить до зменшення швидкості руху автомобілів у вільних умовах, а також до збільшення куту нахилу залежності швидкості руху від його інтенсивності каже про меншу еластичність досліджуваної залежності. Це означає, що при незначному підвищенні інтенсивності руху значніше зменшується швидкість транспортного потоку при меншій еластичності (80% легкових у потоці), ніж при більшій еластичності цієї залежності (60%, 40% або 20% легкових у потоці).

Показник еластичності швидкості від інтенсивності руху дає можливість зрозуміти споживчу поведінку користувачів автомобільних доріг. Важливим є номінальне значення цього показника. А саме, перевищення його значення в 1,00 говорить що залежність швидкості від інтенсивності руху стає нееластичною. Тобто, навіть незначне підвищення інтенсивності руху призводить до дуже значного зниження швидкості руху (табл. 2).

Зміни величини попиту користувачів на рух автомобільними дорогами загального користування. Зміни попиту на рух автомобільними дорогами не можна змішувати із зміною величини попиту на рух. Зміна попиту на рух автомобільними дорогами полягає у зміщенні усієї кривої попиту користувачів на рух або праворуч (підвищення попиту на рух), або ліворуч (зниження попиту на рух). Наміри користувачів щодо руху автомобільними дорогами загального користування змінилися. Причиною є зміна однієї або більше детермінант транспортного попиту на рух. Поняття «попит користувачів на рух автомобільною дорогою» виражається у вигляді шкали або кривої. Ось чому «зміна у попиті на рух» має означати, що уся шкала змінилася, а отже крива змінила своє положення.

На протилежність цьому, зміна *величини* попиту користувачів на рух автомобільною дорогою означає пересування з однієї точки на іншу точку при постійному положенні кривої попиту користувачів на рух, тобто перехід від однієї комбінації значень «транспортна цінність руху – продуктивність дороги» до іншої їх комбінації. Причиною зміни *величини* попиту користувачів на рух автомобільною дорогою полягає у зміні транспортної цінності руху. У цьому випадку, підвищення інтенсивності руху призводить до зменшення транспортної цінності руху через спадний характер кривої попиту користувачів на рух автомобільною дорогою.

Визначення детермінант пропозиції (кривих дорожніх витрат) щодо удосконалення умов безперервного, безпечного та зручного руху автомобільними дорогами загального користування. Залежності постійних, змінних та загальних дорожніх витрат, а також середніх постійних, середніх змінних та середніх загальних дорожніх витрат, а також граничних дорожніх витрат від продуктивності 1 км дороги за добу є різними для автомобільних доріг різних категорій. При цьому криві дорожніх витрат на удосконалення умов безперервного, безпечного та зручного руху автомобільними дорогами загального користування зміщуються не тільки догори, але й праворуч при переході розгляду від IV до I категорії.

Зміни величини пропозиції щодо удосконалення умов безперервного, безпечного та зручного руху автомобільними дорогами загального користування. До зміщення кривих дорожніх витрат призводять або зміни у цінах на ресурси (щебінь, бітум, матеріали для нанесення дорожньої розмітки, тощо), або потреба у збільшенні (зменшенні) ресурсного забезпечення загалом.

При збільшенні постійних дорожніх витрат AFC крива загальних дорожніх витрат ATC також буде розташовуватись вище на графіку через те, що постійні дорожні витрати AFC є складовою частиною загальних дорожніх витрат ATC . При цьому розташування кривих змінних дорожніх витрат AVC та граничних дорожніх витрат MC залишилось би попереднім через те, що воно залежить від цін на змінні, а не на постійні ресурси. Ось чому, якщо б зросла ціна на змінні ресурси, догори змістились би криві змінних дорожніх витрат AVC , загальних дорожніх витрат ATC та граничних дорожніх витрат MC . При цьому крива постійних дорожніх витрат AFC залишилась би на попередньому місці.

Падіння цін на постійні або змінні ресурси призвело б зміщення кривих дорожніх витрат у протилежному щодо описаного напрямку.

При застосуванні новітніх технологій дорожніх робіт зростає ефективність використання усіх ресурсів. У результаті знижуються усі дорожні витрати. Зміщення догори кривих продуктивності дороги буде означати зміщення донизу кривих дорожніх витрат.

Розробка сценаріїв функціонування та необхідності розвитку мережі доріг у транспортній системі регіону АДДМ – НМТП. Через велику кількість сполучень факторів, що визначають прогнозування процесів функціонування та розвитку розроблені відповідні сценарії,

що мають полегшити практичне застосування отриманих знань.

Щонайперше, слід підкреслити, що методологічно забезпечення у транспортній системі *АДДМ-НМТП* умов безперервного, а також необхідного рівня безпеки та потрібного рівня зручності руху ґрунтується на одній основі, а саме, впровадження заходів щодо удосконалення дорожніх умов по групах:

1) удосконалення параметрів геометричних елементів автомобільних доріг, що включають збільшення радіусів кривих у плані, поширення проїзної частини на одну смугу руху, приведення у відповідність габаритів мостів до ширини проїзної частини доріг на підходах до мостів, тощо;

2) удосконалення транспортно-експлуатаційних характеристик покриттів проїзної частини та узбіч доріг, що включає обладнання покриттів проїзної частини шорсткою поверхневою обробкою, забезпечення необхідної рівності покриттів, укріплення узбіч та крайки проїзної частини, тощо;

3) удосконалення облаштування доріг шляхом устрою дорожньої розмітки, установлення дорожніх знаків, транспортних і пішохідних огорожень, обладнання перехідно-швидкісних смуг, майданчиків для стоянки автомобілів біля придорожніх споруд дорожнього сервісу, майданчиків відпочинку, автобусних зупинок, автопавільйонів, освітлення доріг, будівництва пішохідних доріжок.

Окрім того, отримані такі рівні безперервного, безпечного та зручного руху транспортних потоків у системі *АДДМ-НМТП* (табл. 3):

Таблиця 3.

Визначення рівнів функціонування транспортної системи *АДДМ-НМТП* за критеріями

| Рівні функціонування транспортної системи <i>АДДМ-НМТП</i> за критеріями | | |
|--|--|---|
| безперервного руху | безпечного руху | зручного руху |
| недостатній незадовільний критичний | задовільний недостатній незадовільний критичний | достатній задовільний недостатній незадовільний критичний |

Такий системний підхід щодо визначення як засобів досягнення, так і необхідних результатів (мети), тобто спрямування дорожніх витрат на суспільні потреби, а також розглянуті вище закономірності формування попиту користувачів автомобільних доріг та методи формування пропозиції щодо удосконалення дорожніх умов, дозволив розробити сценарії функціонування та необхідності розвитку мережі доріг у транспортній системі регіону «Автомобільні дороги державного та місцевого значення – Національні та міжнародні транспортні потоки».

Отримана матриця можливих варіантів сценаріїв функціонування та необхідності розвитку мережі доріг (рис. 1).

Наявність великої (9) кількості можливих варіантів сценаріїв функціонування та необхідності розвитку мережі автомобільних доріг та необхідність запровадження упорядкованості їх привело до потреби у поділі варіантів на варіанти сценаріїв функціонування та варіанти розвитку мережі доріг. Далі наведені прийняті терміни, що застосовуються та відповідні сценарії.

Пропонуються прийняти такі сценарії *функціонування* транспортної системи *АДДМ-НМТП*:

- сценарій сталого функціонування транспортної системи, що формується у сполученні: сталий попит – стала пропозиція;
- песимістичний сценарій функціонування транспортної системи, що формується у сполученні: сталий попит – від’ємна пропозиція;
- оптимістичний сценарій функціонування транспортної системи, що формується у сполученні: сталий попит – позитивна пропозиція;
- сценарій сталого функціонування транспортної системи, що формується у сполученні: падаючий попит – стала пропозиція;
- песимістичний сценарій функціонування транспортної системи, що формується у сполученні: падаючий попит – від’ємна пропозиція;
- оптимістичний сценарій функціонування транспортної системи, що формується у

сполученні: падаючий попит – позитивна пропозиція.

Пропонуються прийняти такі сценарії *розвитку* транспортної системи регіону *АДДМ-НМТП*:

- песимістичний сценарій розвитку транспортної системи, що формується у сполученні: зрослий попит – стала пропозиція;
- песимістичний сценарій розвитку транспортної системи, що формується у сполученні: зрослий попит – від’ємна пропозиція;
- оптимістичний сценарій розвитку транспортної системи, що формується у сполученні: зрослий попит – позитивна пропозиція.



Рис. 1. Матриця можливих варіантів сценаріїв функціонування та необхідності розвитку мережі автомобільних доріг

Отже, для ситуації функціонування транспортної системи *АДДМ-НМТП* маємо: два сталих сценарії, два песимістичних сценарії та два оптимістичних сценарії.

Для ситуації необхідності розвитку транспортної системи *АДДМ-НМТП* маємо: один сталий сценарій, один песимістичний сценарій та один оптимістичний сценарій.

Окрім того, існує ситуація, коли дорога, тільки-но побудована з урахуванням перспективної інтенсивності руху, деякий час працюватиме із недовантаженням, при цьому дорожні витрати перевищуватимуть значення попиту користувачів цієї дороги, тобто строк окупності інвестицій ще не буде досягнутий. Така ситуація розглядатиметься окремо.

Висновок. Розроблені підходи щодо оцінки ресурсного забезпечення надає можливість оптимізувати функціонування та визначити необхідність розвитку мережі автомобільних доріг у транспортній системі регіону *АДДМ-НМТП*. Це дозволить раціоналізувати запити щодо забезпечення потреб у ресурсному забезпеченні функціонування мережі автомобільних доріг загального користування України з урахуванням її ефективного впливу на економічну систему суспільства.

Література

1. Лановий О.Т. Продуктивність роботи автомобільної дороги загального користування як критерій ефективності її функціонування. Вісник Національного транспортного університету. В 2-х частинах: Ч. 2. – К.: НТУ, 2010. – Випуск 21. С. 173-178.
2. Лановий О.Т. Формування сучасних показників соціально-економічної оцінки ефективності інвестицій у розвиток транспортних систем. Коммунальное хозяйство городов. К.: «Техніка», вип. 56, 2004 р., с. 65 - 73.