

Структурна організація програми представляє ієрархічну декомпозицію організаційної й виробничої структур.

На основі структурних моделей робіт програми і організації програми будується матриця розподілу відповідальності та робіт виконавців.

На основі структурної моделі програми з використанням дерева цілей, структури організації програми і матриці відповідальності будується мережева модель програми, або система мережевих моделей, із заданим ступенем деталізації, що відповідає вимогам різних рівнів управління та учасників програми.

На основі структури програми та даних про вартість елементів програми можна побудувати дерево вартості — структурну декомпозицію вартісних показників ресурсів.

Далі будується структурна контрактна декомпозиція робіт програми і дерево розподілу ризиків проектів і рішень по його мінімізації.

Висновки: Правильно виконана структуризація є одним з перших кроків для подальшої якісної реалізації програми. На основі композиції різних структурних і інформаційних моделей можна побудувати додаткові композиційні структурні моделі, необхідні для вирішення завдань управління програмою різними її учасниками.

Література

1. Дружинін Є.А., Жихарев В.М. Науково-методологічне забезпечення управління складними проектами. К.: Техніка, 2002.
2. Разу М.Л., Воропаев В.И., Якутин Ю.В. и др. Управление программами и проектами: 17-модульная программа для менеджеров «Управление развитием организации». Модуль 8. — М: ИНФРА-М, 2000.
3. Шатило В.Д. Управление проектами. СПб.: ДваТри, 1996.
4. Марко Д.А., МакГоуэн К. Методология структурного анализа и проектирования: Пер. с англ. М., 1993.

УДК 625.07:656.05:656.11:658

ПРАКТИЧНІ МЕТОДИ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТА ПОТРЕБИ У РОЗВИТКУ МЕРЕЖІ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ

Кандидат технічних наук Лановий О. Т.

В статті розкриті практичні методи оцінки ефективності функціонування та потреби у розвитку мережі автомобільних доріг.

In the articles exposed practical methods of estimation of efficiency of functioning and requirement are in development of network of highways.

Постановка проблеми. Автомобільні дороги загального користування є одним із найважливіших елементів транспортної системи країни. Вони мають задовольняти потреби населення та економіки у пасажирських і вантажних перевезеннях. Проблема, що вирішується у дослідженні – забезпечення безперервних, безпечних і зручних умов руху через наукове обґрунтування підвищення ефективності функціонування та розвитку мережі автомобільних доріг загального користування. В якості показника ефективності транспортної системи регіону «Автомобільні дороги державного та місцевого значення – Національні та міжнародні транспортні потоки» (АДДМ-НМТП) був обраний максимум об'єму та швидкості руху, з якими справляється система за умови, що рівні безпеки та зручності руху не нижче, а дорожні витрати на забезпечення досягнення показника ефективності не вище заданої величини. У статті запропоновані науково обґрунтовані приклади оцінок складових критеріїв щодо визначення умов безперервного, безпечного та зручного руху, якості управління системою, а також приклад розрахунку можливого ресурсного забезпечення її роботи.

Ураховуючи суспільно-економічну значимість мережі автомобільних доріг, пропонується використовувати показником ефективності продуктивність дороги [1], що найкраще відповідає руху великих за обсягами транспортних потоків із достатніми швидкостями руху за умови необхідного рівня безпеки дорожнього руху. Головною перевагою цього показника є урахування швидкості руху транспортного потоку поряд з урахуванням його інтенсивності. Продуктивність дороги визначається як добуток швидкості руху на його об'єм:

$$P = \bar{V} \times N, \quad (1)$$

де P – продуктивність роботи дороги; \bar{V} – середня швидкість руху; N – об'єм потоку.

Для практичного застосування визначимо складові параметри показника ефективності функціонування транспортної системи АДДМ-НМТП.

Визначення складових параметрів безперервності руху на автомобільних дорогах загального користування відбувається наступним чином.

Безперервність руху досягається майже завжди за виключенням декількох випадків.

Випадок перший. Транспортно-експлуатаційний стан автомобільної дороги задовольняє вимогам руху транспортних потоків. Але за якихось причин дорожній рух відсутній, тобто, N – об'єм (інтенсивність руху) потоку дорівнює нулю: $N = 0$. За цієї умови й швидкості руху, природно, немає ($V = 0$), а, отже, продуктивність дороги дорівнює нулю, тобто $P = 0$.

Випадок другий. Автомобільна дорога зруйнована повністю або частково. Таким чином її транспортно-експлуатаційний стан є незадовільним, вона не може функціонувати, тобто, забезпечувати рух транспортних засобів у зв'язку із надзвичайною ситуацією. Знов таки: $N = 0, V = 0$ та $P = 0$.

Випадок третій. Транспортно-експлуатаційний стан дороги начебто задовольняє вимогам руху транспортних потоків. Але існуюча при цьому інтенсивність руху досягає максимуму, що призводить до повної зупинки усіх транспортних засобів. Транспортно-експлуатаційний стан дороги стає незадовільним, вона не може забезпечувати рух транспортних засобів через заторову ситуацію. При цьому:

$$N = \max, V = 0 \text{ та } P = 0.$$

Висновок. Безперервність руху автомобільною дорогою забезпечується у випадках, коли швидкість руху є відмінною від нуля. При цьому продуктивність дороги визначається у залежності від наявних значень інтенсивності та швидкості руху. Отже, стає зрозумілим, що залежність між продуктивністю дороги та інтенсивністю руху має параболічний характер і досягає значень нуля при двох значеннях інтенсивності руху: $P = 0$ при $N = 0$ або $N = \max$.

Як приклад для автомобільної дороги I категорії одного з регіонів країни отримана наступна залежність «Продуктивність дороги – Інтенсивність руху»:

$$P = -2175,72 N^2 + 97485 N - 176561 \quad (R^2 = 0,9993). \quad (2)$$

Окрім того, для застосування у моделях показника «Продуктивність дороги» в якості аргументу отримана залежність «Інтенсивність руху – Продуктивність дороги»:

$$N = 5E - 13P^2 + 1000P + 6E - 11 \quad (R^2 = 1). \quad (3)$$

Ця залежність у вигляді прямої дозволяє застосовувати показник «Продуктивність 1 км дороги» в якості аргументу для інших залежностей замість показника «Інтенсивність руху».

Визначення складових параметрів рівнів безпеки руху на автомобільних дорогах.

Загалом методологія оцінка рівнів безпеки дорожнього руху досить детально розглянута у [2]. Тут визначимо головні параметри, що розглянуті у якості складових щодо оцінки роботи автомобільної дороги. Такими слід вважати:

- існуючий стан аварійності;
- приведену вартість ДТП, грн.;
- інтенсивність руху, авт./добу;
- всі види дорожніх витрат щодо забезпечення функціонування дороги або її ділянки;

— макропоказники аналізу функціонування мережі автомобільних доріг та економічної системи суспільства.

На підставі вихідних даних у відповідності до поданої методології визначаються рівні безпеки руху. Приведена вартість ДТП визначається у відповідності до середньорічної добової інтенсивності руху за останній рік періоду спостереження через розподіл ДТП на ділянці дороги, авт/добу (по кожній області окремо в залежності від макропоказників аналізу функціонування мережі доріг та економічної системи суспільства). Визначаються всі види витрат щодо забезпечення функціонування дороги або її ділянки. Далі визначаються рівні безпеки руху у залежності від стану аварійності, характеристик транспортного потоку, дорожніх умов та ресурсного забезпечення виконання запланованих дорожніх робіт. Слід підкреслити, що для оцінки рівнів безпеки руху необхідним є виконання таких етапів:

- визначення середньорічної добової інтенсивності руху за останній рік періоду спостереження за розподілом ДТП на ділянці дороги, авт/добу;
- визначення приведеної вартості ДТП, що скоєні на автомобільній дорозі (її ділянці);
- визначення усіх видів дорожніх витрат та планування заходів з підвищення безпеки руху;
- визначення рівнів безпеки руху в залежності від стану аварійності, характеристик транспортного потоку, дорожніх умов та ресурсного забезпечення виконання дорожніх робіт;
- прогнозування зниження ризиків скоєння ДТП та прийняття рішення щодо впровадження заходів;
- процес оцінки рівнів безпеки руху з прийняттям рішення щодо можливості або неможливості впровадження заходів з підвищення безпеки дорожнього руху.

У якості прикладу визначені рівні безпеки руху для дороги 3 категорії у цінах 2003 р. Перший рівень оцінюється значеннями *граничних витрат щодо забезпечення безпеки руху* на 1 авт-км в 0,010 грн. для об'єму руху 1515 авт/добу і називається *достатнім рівнем безпеки руху*; другий рівень оцінюється значеннями *середніх перемінних дорожніх витрат* на 1 авт-км в 0,024 грн. для об'єму руху 2320 авт/добу і називається *задовільним рівнем безпеки руху*; третій рівень оцінюється значеннями *середніх загальних дорожніх витрат* на 1 авт-км в 0,062 грн. для об'єму руху 2564 авт/добу і називається *недостатнім рівнем безпеки руху*; четвертий рівень оцінюється значеннями *середніх загальних дорожніх витрат* на 1 авт-км більше ніж 0,062 грн. для об'єму руху більше ніж 2564 авт/добу і називається *незадовільним рівнем безпеки руху*. У даному прикладі *крива приведеної вартості ДТП* розташована у зоні третього, тобто, *недостатнього рівня безпеки руху*.

Визначення складових параметрів рівнів зручності руху на автомобільних дорогах.

Зазвичай під рівнем зручності розуміють максимальну кількість автомобілів, яку може пропустити ділянка дороги в одиницю часу і називають це пропускнуою здатністю дороги.

Оцінку пропускнуої здатності виконують за методикою проф. Сильянова В.В. [3] за рівнями зручності руху: А, Б, В, Г-а і Г-б. Так, рівень зручності А відповідає умовам, при яких відсутній вплив на режим руху інших автомобілів. Рівень зручності Б – у потоці утворюються окремі групи автомобілів. Число обгонів зростає. Рівень зручності В характерний появою колон автомобілів і скороченням числа обгонів. Рівень Г-а — рух колон з невеликими розривами. Обгони відсутні. При рівні зручності Г-б автомобілі рухаються безперервною колоною з частими зупинками. Такий рух спостерігається на ділянках доріг з високою інтенсивністю при несприятливих умовах погоди.

Отже, як походить із вищенаведеного, таким чином оцінюються якісні характеристики транспортних потоків, що рухаються автомобільними дорогами. Окрім того, дійсно, значний вплив на характеристики транспортного потоку мають дорожні умови, які, з одного боку, формують стан потоків, з іншого, повинні відповідати вимогам транспортних потоків на забезпечення відповідної якості транспортно-експлуатаційного стану автомобільних доріг.

Ще однією з найважливіших понять показника «пропускна здатність автомобільної дороги» є його просторово-часова ймовірнісна характеристика, що доведено к.т.н. Красильніковою О.В. [4].

Потреба у новій якості застосування поняття «рівні зручності руху автомобільними дорогами» виникає через можливість системного підходу до розгляду роботи дороги щодо забезпечення безперервності, безпеки та зручності дорожнього руху із визначенням потреби у необхідному ресурсному забезпеченні.

Для отримання рівнів зручності, що відповідають різному ресурсному забезпеченню, використовується Методологія визначення транспортної цінності забезпечення дорожнього руху як критерію ефективності роботи автомобільної дороги [5].

Окремими кроками визначення рівнів зручності є отримання наступних залежностей:

— швидкість руху – інтенсивність руху для різного (за ознакою частки легкового руху) складу транспортного потоку;

— продуктивність автомобільної дороги – інтенсивність руху для різного (за ознакою частки легкового руху) складу транспортного потоку;

— транспортна цінність руху (попит з боку національних та міжнародних транспортних потоків) – продуктивність автомобільної дороги для різного (за ознакою частки легкового руху) складу транспортного потоку (пропозиція відповідної кошти дорожніх умов з боку автомобільних доріг державного та місцевого значення);

— постійні суспільні витрати – продуктивність автомобільної дороги;

— змінні суспільні витрати – продуктивність автомобільної дороги;

— загальні суспільні витрати – продуктивність автомобільної дороги;

— середні постійні суспільні витрати – продуктивність автомобільної дороги;

— середні змінні суспільні витрати – продуктивність автомобільної дороги;

— середні загальні суспільні витрати – продуктивність автомобільної дороги;

— граничні суспільні витрати – продуктивність автомобільної дороги;

— сукупна суспільна вигода від роботи автомобільної дороги державного або місцевого значення для різного (за ознакою частки легкового руху) складу транспортного потоку – продуктивність автомобільної дороги.

Як приклад далі наведені отримані залежності та відповідні їм графіки для одного з регіонів країни у цінах 2004 р. для автомобільних доріг I категорії:

1) швидкість руху – інтенсивність руху для різного (за ознакою частки легкового руху) складу транспортного потоку:

— при частці 20% легкових у транспортному потоці:

$$V_{20} = -0,0018N + 78,10; \quad (4)$$

— при частці 40% легкових у транспортному потоці:

$$V_{40} = -0,0019N + 82,29; \quad (5)$$

— при частці 60% легкових у транспортному потоці:

$$V_{60} = -0,0022 N + 89,84; \quad (6)$$

— при частці 80% легкових у транспортному потоці:

$$V_{80} = -0,0025N + 96,20. \quad (7)$$

2) продуктивність автомобільної дороги – інтенсивність руху для різного (за ознакою частки легкового руху) складу транспортного потоку для I категорії:

— при частці 20% легкових у транспортному потоці:

$$P_{20} = -0,0017 N^2 + 78,1 N - 1E-09; \quad (8)$$

— при частці 40% легкових у транспортному потоці:

$$P_{40} = -0,0019 N^2 + 82,298 N + 1E-09; \quad (9)$$

— при частці 60% легкових у транспортному потоці:

$$P_{60} = -0,0022 N^2 + 89,845 N + 5E-12; \quad (10)$$

— при частці 80% легкових у транспортному потоці:

$$P_{80} = -0,0025 N^2 + 96,204 N - 1E-09. \quad (11)$$

3) транспортна цінність руху (попит з боку національних та міжнародних транспортних потоків) – продуктивність автомобільної дороги для різного (за ознакою частки легкового руху) складу транспортного потоку (пропозиція відповідної кості дорожніх умов з боку автомобільних доріг державного та місцевого значення):

$$P_{80} = 3,1632 E^{-0,1005 P}; \quad (12)$$

$$P_{60} = 3,1632 E^{-0,1052 P}; \quad (13)$$

$$P_{40} = 3,1632 E^{-0,1118 P}; \quad (14)$$

$$P_{20} = 3,1632 E^{-0,1143 P}; \quad (15)$$

4) сукупна суспільна вигода від роботи автомобільної дороги державного або місцевого значення для різного (за ознакою частки легкового руху) складу транспортного потоку – продуктивність автомобільної дороги:

$$Q_{80} = -3E-05 P^6 + 0,0054 P^5 - 0,3663 P^4 + 13,925 P^3 - 304,63 P^2 + 3124,9 P + 33,521; \quad (16)$$

$$Q_{60} = -4E-05 P^6 + 0,0061 P^5 - 0,4061 P^4 + 15,007 P^3 - 316,74 P^2 + 3116,6 P + 40,725; \quad (17)$$

$$Q_{40} = -5E-05 P^6 + 0,0071 P^5 - 0,4633 P^4 + 16,516 P^3 - 332,91 P^2 + 3103,1 P + 52,375; \quad (18)$$

$$Q_{20} = -5E-05 P^6 + 0,0075 P^5 - 0,4855 P^4 + 17,089 P^3 - 338,84 P^2 + 3097,4 P + 57,326. \quad (19)$$

5) постійні суспільні витрати (TFC) – продуктивність (P) 1 км дороги за добу, грн.:

$$TFC = -2E-13 P + 1947,7; \quad (20)$$

6) змінні суспільні витрати (TVC) – продуктивність (P) 1 км дороги за добу, грн.:

$$TVC = 7E-05 P^6 - 0,0061 P^5 + 0,1907 P^4 - 2,2246 P^3 - 0,6849 P^2 + 232,97 P - 135,56; \quad (21)$$

7) загальні суспільні витрати (TC) – продуктивність (P) 1 км дороги за добу, грн.:

$$TC = 7E-05\Pi^6 - 0,0061\Pi^5 + 0,1907\Pi^4 - 2,2246\Pi^3 - 0,6849\Pi^2 + 232,97\Pi - 1812,1; \quad (22)$$

8) середні постійні суспільні витрати (AFC) – продуктивність (Π) 1 км дороги за добу, грн.:

$$AFC = 1,9477\Pi^{-1}; \quad (23)$$

9) середні змінні суспільні витрати (AVC) – продуктивність (Π) 1 км дороги за добу, грн.:

$$AVC = 1E-08\Pi^6 - 1E-06\Pi^5 + 5E-05\Pi^4 - 0,0013\Pi^3 + 0,0165\Pi^2 - 0,1147\Pi + 0,4746; \quad (24)$$

10) середні загальні суспільні витрати (ATC) – продуктивність (Π) 1 км дороги за добу, грн.

$$ATC = 1E-07\Pi^6 - 1E-05\Pi^5 + 0,0006\Pi^4 - 0,0144\Pi^3 + 0,1814\Pi^2 - 1,1349\Pi + 3,1232; \quad (25)$$

11) граничні суспільні витрати – продуктивність автомобільної дороги:

$$MC = 7E-08\Pi^6 - 7E-06\Pi^5 + 0,0003\Pi^4 - 0,0058\Pi^3 + 0,0587\Pi^2 - 0,2876\Pi + 0,6104. \quad (26)$$

Були отримані також залежності для автомобільних доріг загального користування II, III та IV категорій одного з регіонів країни у цінах 2003 р.

Що стосується формалізації ресурсного забезпечення для задоволення вимог користувачів автомобільної дороги щодо досягнення відповідного рівня зручності руху транспортних потоків, то воно може бути подане таким визначенням ресурсного забезпечення виконання дорожніх робіт за видами витрат (таблиця).

Таблиця

Ресурсне забезпечення задоволення вимог користувачів
щодо досягнення відповідного рівня зручного руху транспортних потоків

Рівень зручності руху	Мінімально допустима потреба у ресурсному забезпеченні	Необхідні дорожні роботи за видами витрат (рівнями ресурсного забезпечення)
достатній задовільний недостатній незадовільний критичний	достатня задовільна недостатня незадовільна критична	рівень постійних витрат (приймається менше граничних) рівень граничних витрат (1 група) рівень граничних і змінних витрат (1 та 2 групи) рівень змінних витрат (2 група) рівень загальних витрат (3 група)

Рівні зручності руху та мінімально необхідні потреби у ресурсному забезпеченні, що, наприклад, значення яких характеризуються такими величинами:

— *достатній рівень зручності руху* автомобільною дорогою: при рівні 6 коп. на один авт.-км за добу рівень ресурсного забезпечення продуктивності дороги у 13000 авт.-км/добу складає 780 грн. дорожніх витрат або на рік 284700 грн. і є *рівнем достатньої потреби у ресурсному забезпеченні*;

— *задовільний рівень зручності руху* автомобільною дорогою: при рівні 10 коп. на один авт.-км за добу рівень ресурсного забезпечення продуктивності дороги у 21000 авт.-км/добу складає 2100 грн. дорожніх витрат або на рік 766500 грн. і є *рівнем задовільної потреби у ресурсному забезпеченні*;

— *недостатній рівень зручності руху* автомобільною дорогою: при рівні 11 коп. на один авт.-км за добу рівень ресурсного забезпечення продуктивності дороги у 24000 авт.-км/добу складає 2640 грн. дорожніх витрат або на рік 963600 грн. і є *рівнем недостатньої потреби у ресурсному забезпеченні*;

— *незадовільний рівень зручності руху* автомобільною дорогою: при рівні 18 коп. на один авт.-км за добу рівень ресурсного забезпечення продуктивності дороги у 29000 авт.-км/добу складає 5220 грн. дорожніх витрат або на рік 1905300 грн. і є *рівнем незадовільної потреби у ресурсному забезпеченні*;

— критичний рівень зручності руху автомобільною дорогою при рівні більше за 18 коп. на один авт.-км за добу потребує збільшення рівня ресурсного забезпечення продуктивності дороги у понад 5220 грн. дорожніх витрат або на рік більше за 1905300 грн. і є рівнем критичної потреби у ресурсному забезпеченні.

Висновки. Для практичного застосування отриманих знань, запропоновані:

- 1) науково обґрунтовані приклади оцінок складових критеріїв щодо визначення умов безперервного, безпечного та зручного руху транспортних потоків автомобільними дорогами;
- 2) удосконалені методи управління транспортною системою регіону АДДМ-НМТП;
- 3) на підставі проведених досліджень отримані знання щодо встановлення цілей управління (оцінка стану функціонування системи АДДМ-НМТП); планування заходів із удосконалення умов руху; розробка сценаріїв прогнозування роботи автомобільних доріг; прийняття рішення щодо впровадження заходів з удосконалення умов руху; реалізація заходів; моніторинг. Іншими словами, можна обґрунтувати такі послідовні кроки щодо досягнення умов безперервного, безпечного та зручного руху, а саме: де робити? (за місцем), що робити? (які за видами дорожні роботи), як та у якій послідовності? (черговість виконання на мережі автомобільних доріг регіону).
- 4) розроблені підходи щодо оцінки ресурсного забезпечення, застосування яких надає можливість оптимізувати функціонування та визначити необхідність розвитку мережі автомобільних доріг у транспортній системі регіону АДДМ-НМТП. Такі підходи дозволятимуть раціоналізувати запити щодо забезпечення потрібного ресурсного забезпечення функціонування мережі автомобільних доріг загального користування України з урахуванням її ефективного впливу на економічну систему суспільства нашої країни.

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. Поліщук В.П., Лановий О.Т., Бондар Т.В. Визначення рівнів безпеки руху на автомобільних дорогах загального користування. Вісник Національного транспортного університету. В 2-х частинах: Ч. 2. – К.: НТУ, 2009. – Випуск 15. С. 113 – 121.
3. Сильянов В.В. Теория транспортных потоков в проектировании дорог и организации движения. – М.: «Транспорт», 1977, 303 с.
4. Красильникова О.В. Оценка пропускной способности автомобильных дорог в автоматизированных системах управления движением. Автореф. ... канд. техн. наук. К.: КАДИ, 1993, 20 с.

УДК 656.135.073.42

МОНІТОРИНГ ТРАНСПОРТНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІЖНАРОДНОЇ ТОРГІВЛІ ШВИДКОПСУВНИХ ПРОДУКТІВ

Кандидат технічних наук Лебідь І.Г.,
Коцюк М.О.

Наведено аналіз сучасного стану та проблем розвитку транспортного забезпечення міжнародної торгівлі сільськогосподарськими швидкопсувними продуктами. Особлива увага приділена аналізу побудови логістичного ланцюга доставки товару від виробника до споживача. Відмічена недостатність методичного забезпечення стосовно організації доставки швидкопсувних продуктів сільськогосподарського виробництва з використанням принципів логістики. Показано, що такий стан викликаний прогалинами в теорії транспортних процесів та логістики. Встановлено коло проблем, що потребують наукових досліджень. Доведено, що критерій оптимізації логістичного ланцюга у випадку доставки та реалізації швидкопсувних продуктів інший ніж при транспортному забезпеченні виробничих процесів. Визначені напрямки подальших досліджень.

Given is the analysis of the actual state and problems of the development of the international trading of agricultural perishable products. Special attention is paid to the analysis of building a logistics chain from manufacturer to