

УДК 65.053

В.О. Костюк

*Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, м. Харків*

## МОДЕЛЮВАННЯ І ФАКТОРНИЙ АНАЛІЗ ДОХОДУ ТРАМВАЙНО-ТРОЛЕЙБУСНИХ ПІДПРИЄМСТВ

*Розглядається методика обчислення впливу найважливіших чинників на зміну доходу трамвайно-тролейбусних підприємств. Пропонується при факторному аналізі цього показника використовувати мультиплікативні детерміновані моделі, що містять в собі набір різноманітних техніко-економічних чинників. Для розрахунку впливу цих факторів на загальну зміну величини доходу рекомендується використовувати метод ланцюгових підстановок.*

**Ключові слова:** моделювання, факторний аналіз, дохід, фактор, рухомий склад, пробіг, регулярність руху, індекс.

### Постановка проблеми

Прискорення соціально-економічного розвитку національного господарства України, підвищення рівня ефективності бізнес-адміністрування економічних процесів і ринку вимагають широкого застосування економіко-статистичних методів в аналітико-синтетичних дослідженнях та розробках.

Це обумовлює необхідність використання системного підходу, який передбачає вивчення економіки як єдиного цілого, дає змогу урахувати різноманітні прямі та зворотні зв'язки, взаємодію між окремими структурними частинами, виявити роль кожної з них у загальному процесі функціонування економіки і, навпаки, простежувати вплив системи в цілому на окремі її складові. Заодно зростає актуальність комплексного використання статистичних методів у вирішенні злободенних завдань управління. Все це потребує узагальнення і удосконалення набутого досвіду в галузі прикладної статистики та його розвитку з урахуванням специфічних завдань і вимог сучасної практики бізнес-адміністрування [1,2].

Необхідною базою для цього є застосування статистичних моделей і факторного аналізу економічних процесів, які мають базуватися на принципах системного підходу, що є необхідною основою обґрунтування управлінських рішень. Вищенаведене в повній мірі відноситься до будь-якого об'єкта управління, у тому числі до трамвайно-тролейбусних підприємств, на прикладі яких висвітлюється методика використання статистичних мультиплікативних моделей і детермінованого факторного аналізу в їх виробничо-експлуатаційній діяльності.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій

Питання моделювання і факторного аналізу економіко-статистичних показників, що характеризують діяльність різноманітних об'єктів управління знайшли відображення у роботах багатьох вчених-економістів [1-6]. Проте, існуючі підходи до моделювання взаємозв'язків між результативними показниками і факторами, які визначають їхню величину не завжди враховують особливості роботи конкретних підприємств. Тому вони потребують свого подальшого дослідження і конкретизації стосовно виробничо-експлуатаційної діяльності цих підприємств, зокрема, трамвайно-тролейбусних підприємств.

Враховуючи вищенаведене, метою цієї статті є узагальнення теоретичних підходів та розробка практичних рекомендацій щодо методики послідовного моделювання факторних систем і проведення детермінованого факторного аналізу доходу підприємств міського електричного транспорту, виходячи із специфіки їх роботи.

### Виклад основного матеріалу

Одним з важливих фінансових показників, що характеризує господарську діяльність підприємств міського електричного транспорту, є обсяг реалізації транспортних послуг у вартісному вираженні, тобто величина їх доходів. Це є загальна сума виручки, яку отримує трамвайно-тролейбусне підприємство від реалізації послуг міському населенню. Від цього показника безпосередньо залежить його кінцевий фінансовий результат і рівень рентабельності транспортних послуг. Тому перед кожним підприємством міського електричного транспорту (МЕТ) ставиться завдання добиватися систематичного збільшення абсолютної величини показника доходу [3,5].

У зв'язку з цим актуального значення набуває факторний аналіз цього показника, основними завданням якого є:

- відбір основних чинників для аналізу досліджуваних показників;
- систематизація факторів з метою забезпечення системного підходу;
- моделювання зв'язків між результативними і факторними показниками;
- розрахунок впливу факторів і оцінювання ролі кожного з них у змінюванні величини результативного показника;
- використання факторних моделей при прийнятті і обґрунтуванні управлінських рішень [6].

Особливий інтерес при цьому викликає відбір головних чинників, які справляють найбільший вплив на загальну зміну результативного показника. Величина будь-якого фінансово-економічного показника (у тому числі доходу) можна відобразити у вигляді математичної моделі, яку представляють синтетичним показником (функцією) і чинниками (аргументами), що здійснюють вплив на його загальну зміну.

Залежно від завдань аналізу і наявності вихідної економіко-статистичної інформації можна вивчати вплив на зміну доходу підприємств міського електричного транспорту різної кількості факторів (двох, трьох та ін.). Це означає, що в процесі факторного аналізу цього показника використовуються різноманітні розрахункові формули (моделі), які дають змогу в будь-який час визначити вплив тих чи інших чинників на його зміну. Виходячи з цього розрізняють аналіз двохфакторний, трьохфакторний, багатфакторний. Крім цього факторний аналіз може бути однорівневим і багаторівневим. Однорівневий факторний аналіз використовують для дослідження факторів тільки одного рівня підпорядкування без деталізації їх на окремі складові. При багаторівневному факторному аналізі проводять деталізацію факторів на їх складові елементи (субфактори) з метою вивчення їхньої сутності [6].

З огляду на зазначене, рекомендується при аналізі доходу трамвайно-тролейбусних підприємств використовувати аналітичні моделі цього показника, що містять в собі набір різних чинників. Для розрахунку впливу окремих чинників на зміну величини доходу пропонується здійснювати поетапний факторний аналіз, основою якого є індексна модифікація методу ланцюгових підстановок. Суть такого підходу полягає в тому, що послідовно виконується аналітичний розрахунок кількісного впливу на загальну зміну показника доходу спочатку, наприклад, двох факторів, потім трьох і т.д. Кожна з таких часткових методик обчислення впливу окремих чинників органічно

доповнює одна одну і у цілому являє собою загальну методичку факторного аналізу доходу. Такий підхід до факторного аналізу доходу дає змогу у кожному конкретному випадку досить оперативно і точно здійснити обчислення впливу на його зміну тільки тих чинників, котрі у даний момент часу з точки зору інтересів підприємства є найбільш значущими [1, 5].

При дослідженні впливу окремих чинників на загальну зміну аналізованого показника, відповідно до зазначеного вище методу ланцюгових підстановок, необхідно перш за все правильно побудувати його факторну модель, яка не може бути довільною. Фактори в аналітичних моделях, що зв'язують аналізовані показники, розташовуються не в будь-якому порядку, а у певній послідовності, яка залежить від характеру зв'язків між ними. Спочатку у вихідній формулі (моделі) аналізованого показника записують кількісний фактор (кількість одиниць), а потім якісний (показник, розрахований на одиницю кількісного чинника). Для забезпечення цього положення необхідно факторний показник подати через його розмірність (дріб), де є чисельник і знаменник. Аналітична модель аналізованого показника буде правильно побудована у тому разі, коли чисельник розрахункової формули попереднього чинника одночасно є знаменником розрахункової формули наступного. У такій математичній моделі добуток кожних послідовно взятих чинників, починаючи від першого до будь-якого наступного, має чіткий логічний і економічний смисл, а добуток усіх факторів є величиною аналізованого показника [1, 5].

Слід відмітити, що дохід трамвайно-тролейбусних підприємств залежить також від різноманітних кількісних і якісних чинників. Кількісні чинники, це, насамперед, кількість наявного і фактично працюючого рухомого складу, кількість планових і фактично виконаних рейсів, обсяг пасажироперевезень та ін. Це є екстенсивні факторні показники, що характеризують величину наявних ресурсів і обсяг виконаної роботи в різних одиницях вимірювання. Друга група чинників, що безпосередньо впливає на зміну доходу являє собою якісні факторні показники. Це інтенсивні чинники, які характеризують ефективність використання рухомого складу МЕТ, а також якість надання транспортних послуг (коефіцієнти випуску рухомого складу на лінію, виконання плану за загальною кількістю рейсів, порейсової регулярності руху транспортних засобів, середній тариф перевезення одного пасажирів тощо).

Враховуючи вищезазначене, розглянемо спочатку методичку двохфакторного аналізу доходу від реалізації транспортних послуг. Схематична модель цього показника, що відображає його взаємозв'язок з чинниками, які впливають на його зміну зображена на рис. 1.

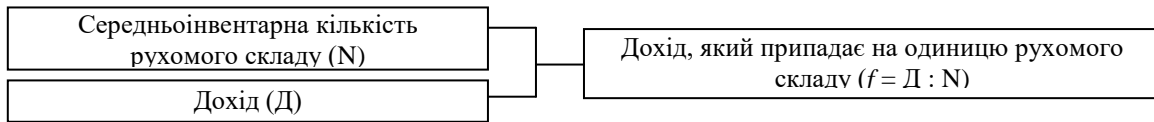


Рис. 1 – Структурно-логічна модель двохфакторного аналізу доходу

Виходячи з наведеної схеми взаємозв'язку (Рис. 1), дохід транспортного підприємства можна представити у вигляді наступної мультиплікативної моделі:

$$Д = N \times f.$$

На основі даної формули і індексів факторних показників «N» і «f» складемо наступну індексну схему розрахунку впливу зазначених чинників на зміну доходу (тут:  $D_0$  – величина доходу у базисному періоді;  $I_N, I_f$  – відповідно індекси показників середньоінвентарної кількості рухомого складу і доходу, який припадає на одиницю рухомого складу):

$$D_0 \rightarrow D_0 I_N \rightarrow D_0 I_N I_f.$$

Якщо від кожного наступного члена індексної схеми розрахунку відняти величину кожного попереднього, то отримаємо наступні розрахункові формули для обчислення абсолютного впливу згаданих чинників на зміну доходу [5]:

- вплив зміни чинника «N»

$$\Delta D_N = D_0 I_N - D_0 = D_0 (I_N - 1);$$

- вплив зміни чинника «f»

$$\Delta D_f = D_0 I_N I_f - D_0 I_N = D_0 I_N (I_f - 1).$$

де  $\Delta D_N, \Delta D_f$  - абсолютний вплив чинників «N» і «f» на зміну величини доходу.

Сумарний абсолютний вплив цих чинників дорівнює загальному абсолютному приросту доходу в звітному періоді стосовно базисного ( $\Delta D = D_1 - D_0$ ):

$$\Delta D = \Delta D_N + \Delta D_f.$$

Для розрахунку відносного впливу зазначених чинників необхідно величину абсолютного впливу кожного чинника поділити на базисне значення доходу ( $D_0$ ) і результат помножити на 100:

- відносний вплив чинника «N»

$$\delta D_N = (\Delta D_N : D_0) \times 100;$$

- відносний вплив чинника «f»

$$\delta D_f = (\Delta D_f : D_0) \times 100,$$

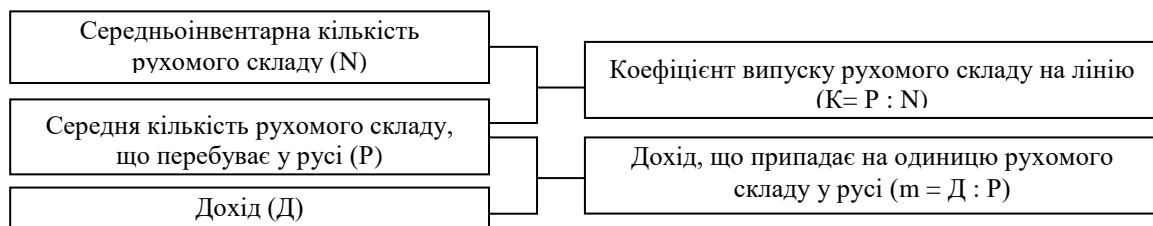


Рис. 2 – Структурно-логічна модель трьохфакторного аналізу доходу

де  $\delta D_N, \delta D_f$  - відносний вплив чинників «N» і «f» на загальну зміну величини доходу.

Сумарний відносний вплив факторів дорівнює загальному відносному приросту доходу ( $\delta D$ )

$$\delta D = \delta D_N + \delta D_f.$$

Для визначення структури впливу чинників, тобто їх питомої ваги у загальній величині приросту досліджуваного показника необхідно отриманий частковий вплив кожного чинника поділити на цей загальний приріст доходу і результат помножити на 100 [4]:

- питома вага впливу чинника «N»

$$УД_N = (\Delta D_N : \Delta D) \times 100;$$

- питома вага впливу чинника «f»

$$УД_f = (\Delta D_f : \Delta D) \times 100,$$

де  $УД_N, УД_f$  – питома вага впливу чинників «N» і «f» на зміну величини доходу.

Для здійснення перевірки правильності отриманих результатів потрібно визначити алгебраїчну суму питомих ваг впливу кожного чинника (вона повинна дорівнювати числу 100):

$$УД_N + УД_f = 100.$$

При більш детальному аналізі доходу можна дослідити вплив і інших чинників на загальну зміну цього показника. З цією метою рекомендується розширити двохфакторну модель доходу шляхом розкладання комплексного чинника «дохід, який припадає на одиницю рухомого складу» на наступні субфактори: коефіцієнт випуску рухомого складу на лінію (K) і дохід, що припадає на одиницю рухомого складу у русі (m).

Це означає, що на цій стадії факторного аналізу доходу на його зміну будуть впливати наступні чинники: середньоінвентарна кількість рухомого складу (N), коефіцієнт випуску рухомого складу на лінію (K) і дохід, що припадає на одиницю рухомого складу у русі (m). У цьому випадку структурно-логічна модель факторного аналізу доходу матиме вигляд, наведений на рис. 2.

З наведеної блок-схеми (Рис. 2), впливає така математична мультиплікативна модель доходу:

$$D = N \times K \times m.$$

На основі цієї формули і індексів факторних показників «N», «K» і «m» складемо індексну схему розрахунку впливу зазначених чинників на зміну показника доходу:

$$D_0 \rightarrow D_0 I_N \rightarrow D_0 I_N I_K \rightarrow D_0 I_N I_K I_m,$$

де  $I_K, I_m$  - відповідно індекси факторних показників «K» і «m».

Віднімаючи від кожного наступного члена індексної схеми величину кожного попереднього, отримаємо величину абсолютного впливу згаданих чинників:

- абсолютний вплив чинника «N»

$$\Delta D_N = D_0 I_N - D_0 = D_0 (I_N - 1);$$

- абсолютний вплив чинника «K»

$$\Delta D_K = D_0 I_N I_K - D_0 I_N = D_0 I_N (I_K - 1);$$

- абсолютний вплив чинника «m»

$$\Delta D_m = D_0 I_N I_K I_m - D_0 I_N I_K = D_0 I_N I_K (I_m - 1),$$

де  $\Delta D_K, \Delta D_m$  - величина впливу чинників «K» і «m» на зміну доходу.

Для наступного етапу факторного аналізу доходу пропонується чинник «дохід, що припадає на одиницю рухомого складу у русі» розкласти на більш прості чинники: планова кількість рейсів, що припадає на одиницю рухомого складу у русі ( $\beta$ ) і дохід, що припадає на один запланований рейс ( $n$ ). В цьому випадку отримаємо таку схематичну чотирьохфакторну модель показника доходу (Рис. 3).

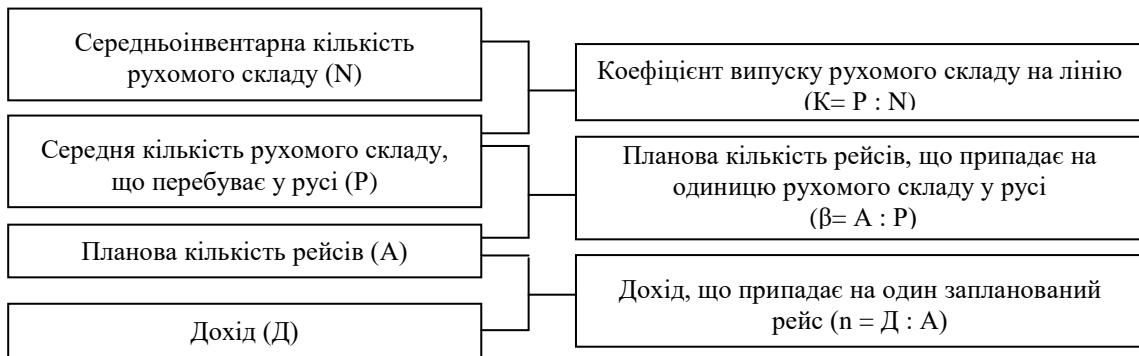


Рис. 3 – Структурно-логічна модель чотирьохфакторного аналізу доходу

Виходячи з наведеної схеми (Рис. 3), вихідна розрахункова формула для факторного аналізу доходу матиме такий вид:

$$D = N \times K \times \beta \times n.$$

На основі цієї математичної моделі складемо наступну індексну схему розрахунку абсолютного впливу окремих чинників:

$$D_0 \rightarrow D_0 I_N \rightarrow D_0 I_N I_K \rightarrow D_0 I_N I_K I_\beta \rightarrow D_0 I_N I_K I_\beta I_n.$$

Виходячи з даної індексної схеми, пропонується роздільний вплив чинників «N», «K», « $\beta$ » і «n» на загальну зміну доходу обчислювати за такими розрахунковими формулами:

- абсолютний вплив чинника «N»

$$\Delta D_N = D_0 (I_N - 1);$$

- абсолютний вплив чинника «K»

$$\Delta D_K = D_0 I_N (I_K - 1);$$

- абсолютний вплив чинника « $\beta$ »

$$\Delta D_\beta = D_0 I_N I_K (I_\beta - 1);$$

- абсолютний вплив чинника «n»

$$\Delta D_n = D_0 I_N I_K I_\beta (I_n - 1),$$

де  $\Delta D_\beta$  і  $\Delta D_n$  - величина абсолютного впливу чинників « $\beta$ » і «n» на загальну зміну доходу;  $I_\beta$  і  $I_n$  - відповідно індекси чинників « $\beta$ » і «n».

При подальшому факторному аналізі доходу можна зазначений вище чинник «дохід, що припадає на один запланований рейс» ( $n$ ) розкласти на два наступні субфактори: коефіцієнт виконання плану за загальною кількістю запланованих рейсів ( $\gamma$ ) і дохід, що припадає на один фактично виконаний рейс ( $e$ ). У даному випадку зв'язок між аналізованим показником доходу і чинниками, що впливають на його зміну, можна зобразити у вигляді такої структурно-логічної моделі (Рис. 4).

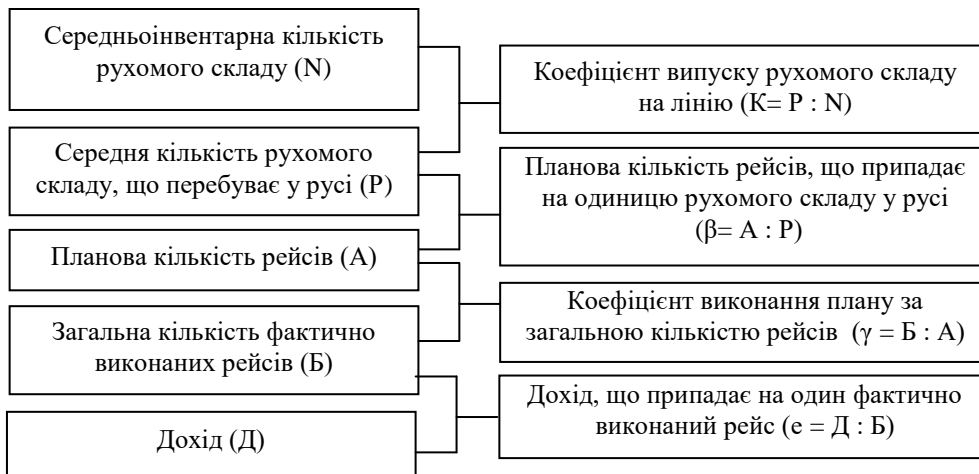


Рис. 4 – Структурно-логічна модель п’ятифакторного аналізу доходу

З наведеної блок-схеми (Рис. 4), впливає така мультиплікативна модель доходу, для його факторного аналізу:

$$D = N \times K \times \beta \times \gamma \times e.$$

Якщо до цієї моделі застосувати індексну різновидність ланцюгових підстановок, то отримаємо наступну схему розрахунку впливу зазначених чинників на загальну зміну доходу:

$$D_0 \rightarrow D_0 I_N \rightarrow D_0 I_N I_K \rightarrow D_0 I_N I_K I_\beta \rightarrow D_0 I_N I_K I_\beta I_\gamma \rightarrow D_0 I_N I_K I_\beta I_\gamma I_e.$$

Безпосередній розрахунок абсолютного впливу згаданих чинників на величину доходу здійснюється за наступними формулами:

- абсолютний вплив чинника «N»

$$\Delta D_N = D_0 (I_N - 1);$$

- абсолютний вплив чинника «K»

$$\Delta D_K = D_0 I_N (I_K - 1);$$

- абсолютний вплив чинника «beta»

$$\Delta D_\beta = D_0 I_N I_K (I_\beta - 1);$$

- абсолютний вплив чинника «gamma»

$$\Delta D_\gamma = D_0 I_N I_K I_\beta (I_\gamma - 1);$$

- абсолютний вплив чинника «e»

$$\Delta D_e = D_0 I_N I_K I_\beta I_\gamma (I_e - 1),$$

де  $\Delta D_\gamma$  і  $\Delta D_e$  – величина абсолютного впливу чинників «gamma» і «e» на загальну зміну доходу;  $I_\gamma$  і  $I_e$  – відповідно індекси чинників «gamma» і «e».

Поглиблюючи далі факторний аналіз доходу, можна розрахувати вплив на його зміну і інших чинників. Зокрема, факторний показник «дохід, що припадає на один фактично виконаний рейс» залежить від наступних чинників: коефіцієнта порейсової регулярності руху транспортних засобів (rho) і доходу, що припадає на один фактично виконаний рейс за розкладом руху транспортних засобів (tau). Це означає, що внаслідок такого поступового розчленування факторних показників буде отримана наступна шестифакторна структурно-логічна модель взаємозв’язку доходу і чинників, які впливають на його зміну (Рис. 5).

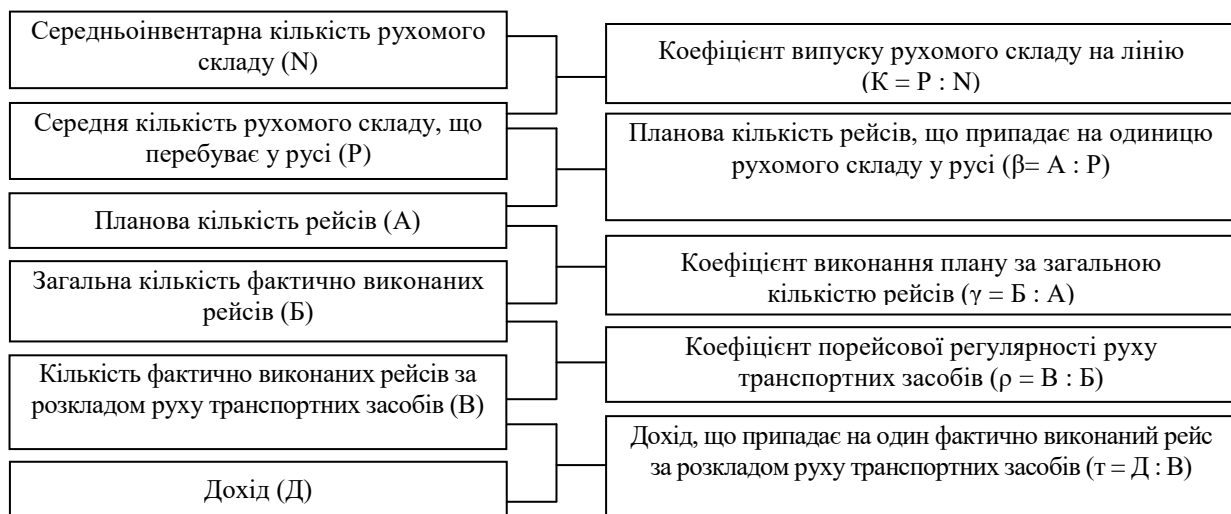


Рис. 5 – Структурно-логічна модель шестифакторного аналізу доходу

Виходячи з наведеної схеми взаємозв'язку (Рис. 5), аналізований показник доходу можна зобразити у вигляді наступної математичної моделі:

$$D = N \times K \times \beta \times \gamma \times \rho \times t.$$

Застосовуючи до цієї формули індексну модифікацію методу ланцюгових підстановок, можна визначити роль кожного з чинників у загальній зміні доходу на основі наступної схеми:

$$D_0 \rightarrow D_0 I_N \rightarrow D_0 I_N I_K \rightarrow D_0 I_N I_K I_\beta \rightarrow \\ \rightarrow D_0 I_N I_K I_\beta I_\gamma \rightarrow D_0 I_N I_K I_\beta I_\gamma I_\rho \rightarrow D_0 I_N I_K I_\beta I_\gamma I_\rho I_t.$$

Розрахунок абсолютного впливу зазначених чинників на загальну зміну доходу здійснюється за такими формулами:

- вплив чинника «N»

$$\Delta D_N = D_0 (I_N - 1);$$

- вплив чинника «K»

$$\Delta D_K = D_0 I_N (I_K - 1);$$

- вплив чинника «β»

$$\Delta D_\beta = D_0 I_N I_K (I_\beta - 1);$$

- вплив чинника «γ»

$$\Delta D_\gamma = D_0 I_N I_K I_\beta (I_\gamma - 1);$$

- вплив чинника «ρ»

$$\Delta D_\rho = D_0 I_N I_K I_\beta I_\gamma (I_\rho - 1);$$

- вплив чинника «t»

$$\Delta D_t = D_0 I_N I_K I_\beta I_\gamma I_\rho (I_t - 1),$$

де  $\Delta D_\rho$  і  $\Delta D_t$  – величина абсолютного впливу наведених чинників «ρ» і «t» на загальну зміну доходу;  $I_\rho$  і  $I_t$  – відповідно індекси чинників «ρ» і «t».

На наступному етапі факторного аналізу доходу рекомендується чинник «дохід, що припадає на один фактично виконаний рейс за розкладом руху транспортних засобів» розкласти на такі три субфактори: середня протяжність одного рейсу ( $l$ ), кількість перевезених пасажирів, що припадає на один вагоно- (тролейбусо) кілометр пробігу ( $h$ ) і середній тариф перевезення одного пасажирів ( $t$ ).

У цьому випадку структурно-логічна модель детермінованого факторного аналізу доходу від пасажироперевезень матиме наступний вигляд (Рис. 6).



Рис. 6 – Структурно-логічна модель детермінованого багатофакторного аналізу доходу

З наведеної блок-схеми (Рис. 6) випливає наступна детермінована мультиплікативна модель досліджуваного показника доходу для його багатофакторного аналізу:

$$D = N \times K \times \beta \times \gamma \times \rho \times l \times h \times t.$$

Якщо до цієї моделі застосувати метод ланцюгових підстановок, то отримаємо наступну

індексну схему розрахунку впливу зазначених чинників:

$$D_0 \rightarrow D_0 I_N \rightarrow D_0 I_N I_K \rightarrow D_0 I_N I_K I_\beta \rightarrow \\ \rightarrow D_0 I_N I_K I_\beta I_\gamma \rightarrow D_0 I_N I_K I_\beta I_\gamma I_\rho \rightarrow \\ \rightarrow D_0 I_N I_K I_\beta I_\gamma I_\rho I_l \rightarrow D_0 I_N I_K I_\beta I_\gamma I_\rho I_l I_h \rightarrow \\ \rightarrow D_0 I_N I_K I_\beta I_\gamma I_\rho I_l I_h I_t$$

Віднімаючи від кожного наступного члена цієї схеми величину кожного попереднього, отримаємо такі розрахункові формули для обчислення впливу окремих чинників на зміну доходу:

- вплив зміни чинника «N»

$$\Delta D_N = D_0 (I_N - 1);$$

- вплив зміни чинника «K»

$$\Delta D_K = D_0 I_N (I_K - 1);$$

- вплив зміни чинника «β»

$$\Delta D_\beta = D_0 I_N I_K (I_\beta - 1);$$

- вплив зміни чинника «γ»

$$\Delta D_\gamma = D_0 I_N I_K I_\beta (I_\gamma - 1);$$

- вплив зміни чинника «ρ»

$$\Delta D_\rho = D_0 I_N I_K I_\beta I_\gamma (I_\rho - 1);$$

- вплив зміни чинника «I»

$$\Delta D_I = D_0 I_N I_K I_\beta I_\gamma I_\rho (I_I - 1);$$

- вплив зміни чинника «h»

$$\Delta D_h = D_0 I_N I_K I_\beta I_\gamma I_\rho I_I (I_h - 1);$$

- вплив зміни чинника «t»

$$\Delta D_t = D_0 I_N I_K I_\beta I_\gamma I_\rho I_I I_h (I_t - 1).$$

Величина сумарного впливу усіх чинників повинна дорівнювати загальній абсолютній зміні показника доходу ( $\Delta D$ ):

$$\Delta D = \Delta D_N + \Delta D_K + \Delta D_\beta + \Delta D_\gamma + \Delta D_\rho + \Delta D_I + \Delta D_h + \Delta D_t.$$

Для визначення відносного впливу окремих чинників необхідно, як зазначалось вище, величину абсолютного впливу кожного чинника поділити на базисне значення доходу і результат помножити на 100. Аналогічно для обчислення структури впливу факторів потрібно отриманий частковий вплив кожного чинника поділити на загальну величину зміни доходу і результат помножити на 100.

На основі виконаного факторного аналізу доходу визначається характер економічного розвитку транспортного підприємства. При цьому розрізняють наступні можливі шляхи такого розвитку підприємства:

– екстенсивний шлях – весь приріст аналізованого показника отримується за рахунок впливу екстенсивних чинників;

– інтенсивний шлях – весь приріст аналізованого показника отримується за рахунок впливу інтенсивних чинників;

– переважно на екстенсивній основі – більше 50% приросту аналізованого показника отримується за рахунок впливу екстенсивних чинників;

– переважно на інтенсивній основі – більше 50% приросту аналізованого показника отримується за рахунок впливу інтенсивних чинників.

Наведена вище методика поетапного факторного аналізу доходу підприємств міського електричного транспорту дає змогу розкласти даний синтетичний показник на ряд його аналітичних складових, представити у вигляді окремих математичних моделей, обчислити абсолютний і відносний вплив найважливіших техніко-експлуатаційних чинників на загальну зміну аналізованого показника за будь-який період часу, дослідити закономірності і тенденції такого впливу, визначити характер розвитку підприємства з економічної точки зору, обґрунтувати відповідні управлінські рішення при розробці стратегії його розвитку і тактики її досягнення.

### Література

1. Доля В.Т. *Економічний аналіз: теорія і практичні методи*. Учебное пособие/ Доля В.Т. – К.: Кондор, 2003. – 208 с.
2. Головач А.В., Захожай В.Б., Головач Н.А. *Статистичне забезпечення управління економікою: прикладна статистика: Навчальний посібник*. К.: КНЕУ, 2005. – 408 с.
3. *Економіка міського господарства: Навч. посібник/ За ред. Т.П. Юр'євої*. – Харків: ХДАМГ, 2002. – 672 с.
4. Косова Т.Д., Сухарев П.М., Ващенко Л.О. та ін. *Організація і методика економічного аналізу: Навч. посібник*. – К.: Центр учбової літератури, 2012. – 528 с.
5. Костюк В.О. *Техніко-економічний аналіз діяльності підприємств міського господарства: Навч. посібник*. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 245 с.
6. Савицька Г.В. *Економічний аналіз діяльності підприємства*. – К.: Знання, 2004. – 654 с.

### References

1. Dolya, V.T. (2003). *Economic Analysis: Theory and Practical Methodology*. Kyiv: Kondor.
2. Golovach, A.V., Zahogay, V.B. and Golovach, N.A. (2005). *Statistical Provision of Economics' Management*. Kyiv: Kyiv National Economic University.
3. Yureva, T.P. (2002). *Economics of Municipal Services*. Kharkiv: KharDAMG.
4. Kosova, T.D., Sukharev P.M. and Vashchenko L.O. (2012). *Organization and Methods of Economic Analysis*, TsUL, Kyiv.
5. Kostyuk, V.O. (2010). *Technical and Economic Analysis of the Performance of the Urban Economy Enterprises*. Kharkiv: KSAME.
6. Savitska, G.V. (2004). *Economic Analysis of the Company*. Kyiv: Znaniya.

**Рецензент:** доктор наук, проф.. В.І. Торкатюк, Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова, Харків

**Автор:** КОСТЮК Василь Остапович  
Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова, Харків, кандидат економічних наук, доцент.

**МОДЕЛИРОВАНИЕ И ФАКТОРНИЙ АНАЛИЗ ДОХОДА  
ТРАМВАЙНО-ТРОЛЕЙБУСНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

В.О. Костюк

*Рассматривается методика влияния важнейших факторов на изменение дохода трамвайно-троллейбусных предприятий. Предлагается при факторном анализе этого показателя использовать мультипликативные детерминированные модели, включающие в себя набор разнообразных технико-экономических факторов. Для подсчета влияния этих факторов на общее изменение величины дохода рекомендуется использовать метод цепных подстановок.*

*Ключевые слова: моделирование, факторный анализ, доход, фактор, подвижной состав, пробег, регулярность движения, индекс.*

**MODELING AND FACTOR'S ANALYSIS OF INCOME TRAM-TROLLEYBUS ENTERPRISES**

V.O. Kostiuk

*Research of methods of influence crucial factors of changing income of tram-trolleybus enterprises was conducted. Multiplicative models that are required and contain technical and economic factors were determined. To asses the influence of each factor on the change of the revenue the use of phased factor analysis was suggested that is based on the index modification of the chain substitution method. The essence of such approach lays in the gradual conduction of analytical analysis of influence at first for example two factors, then three and so on. This allows in each case rather timely and precisely determine the influence on the revenue variation of the factors that at the moment are the most important from the production view.*

*Keywords: modeling, factor's analysis, income, factor, rolling-stock, run, regular of movement, index.*