УДК 311+512
DOI: 10.25140/2411-5363-2019-4(18)-92-100

Олександр Дубягін, Володимир Гур'єв, Ірина Фірсова

МІЖРІВНЕВИЙ БАЛАНС: БАЛАНСОВІ ПОКАЗНИКИ МІЖРІВНЕВОГО ПЕРЕСУВАННЯ ОДИНИЦЬ ОБ'ЄКТА – АГРЕГАТНА ФОРМА

Актуальність теми дослідження. *Балансові показники міжрівневого пересування одиниць керованого структурованого об'єкта забезпечують всебічну кількісну оцінку наслідків керуючого впливу на об'єкт щодо ознаки, вимірюваної у шкалі відношень.*

Постановка проблеми. *Неагреговані балансові показники, запропоновані до цього для характеристики міжрівневого пересування, унеможливлюють подібну оцінку.*

Аналіз останніх досліджень і публікацій. *Обчислення неагрегованих балансових показників міжрівневого пересування відбувається через значення чисельності рухомих одиниць об'єкта.*

Виділення недосліджених частин загальної проблеми. *Оцінка наслідків керуючого впливу на структурований об'єкт, виконувана у значеннях вимірюваної ознаки і пояснювана міжрівневим пересуванням одиниць цього об'єкта.*

Постановка завдання. *Сформулювати балансові показники пересування в системі показників міжрівневого балансу шляхом формулювання правил їх обчислення в агрегатній формі.*

Виклад основного матеріалу. *Агреговані балансові показники міжрівневого пересування формулюються на основі його канонічної форми – міжрівневого заміщення, що дозволяє всебічно охарактеризувати наслідки керуючого впливу на об'єкт на різних рівнях їх систематизації. Результат такої систематизації – абсолютні та середні показники сальдо пересування і рівневого обороту, відносне сальдо пересування, коефіцієнти структури рівневого приросту й рівневого обороту, ефективність пересування, визначені в різних видових категоріях за критеріями «ступінь агрегування» та «межі руху». Вони сформульовані через сукупні значення ознаки, вимірюваної на тому чи іншому рівні у рухомих одиниць об'єкта, представлених у категоріях міжрівневого пересування «прибуття» і «вибуття».*

Висновки відповідно до статті. *Запропоновані балансові показники міжрівневого пересування мають важливе значення для оцінки наслідків та ефективності керуючого впливу на структурований об'єкт.*

Ключові слова: *балансові показники; ефективність пересування; коефіцієнт структури; міжрівневий баланс; оборот; приріст; сальдо.*

Табл.: 1. Рис.: 1. Бібл.: 10.

Актуальність теми дослідження. Формулювання балансових показників міжрівневого пересування одиниць керованого об'єкта, структурованого у шкалі відношень за однорідною ознакою, є актуальним науковим завданням забезпечення всебічної кількісної оцінки наслідків керуючого впливу на об'єкт і ефективності цього впливу в системі показників міжрівневого балансу. Для дій із даними в інформаційних системах подібна оцінка пов'язана з визначенням індексів (коефіцієнтів ефективності), де індексованими величинами є собівартість послуг, їхні фізичні обсяги, відповідні енерговитрати або трудомісткість.

Постановка проблеми. Балансові показники міжрівневого пересування, представлені до цього через незважені (неагреговані) складові міжрівневого балансу, унеможливлюють подібну оцінку. Подолати цю проблему стає можливим завдяки моделі міжрівневого балансу, синтезованій в агрегатній формі, де складові балансу представлені зваженими, так, що роль ваги рівневих значень ознаки відіграє чисельність міжрівневих пересувань одиниць об'єкта.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Балансові показники міжрівневого пересування, представлені в системі показників міжрівневого балансу за критерієм «призначення», до цього були сформульовані лише в неагрегованому вигляді – через складові простої моделі міжрівневого балансу. В агрегатній формі остання представлена в роботі [2], а її аналогом є модель міжгалузевого балансу (Леонтьєва В.В.) [1, с. 8-18]. Агреговані складові моделі міжрівневого балансу підходять на роль порівнюваних між собою величин в конструкції даних показників. Щодо оцінки наслідків керуючого впливу на об'єкт, який через цей вплив зазнає структурних зрушень, пояснюваних рухом його одиниць, у статистиці традиційно застосовуються абсолютні та відносні величини, в тому числі коефіцієнти порівняння [1; 3-10].

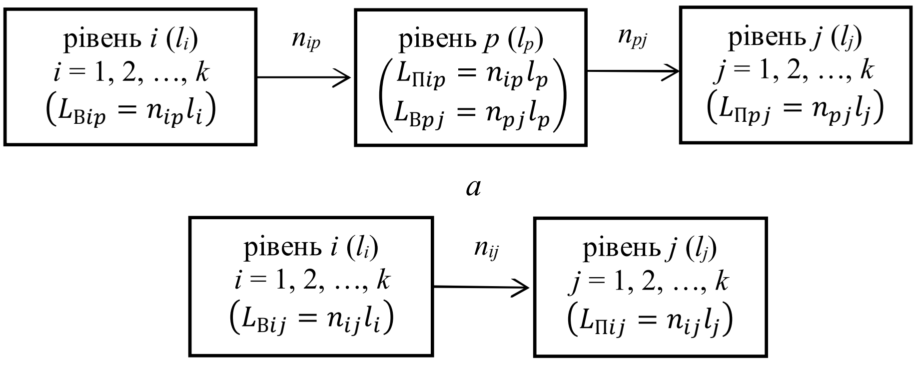
Виділення недосліджених частин загальної проблеми. Це – оцінка наслідків керуючого впливу на структурований об'єкт, яка виконується у значеннях вимірюваної ознаки та пояснюється міжрівневим пересуванням одиниць цього об'єкта.

Постановка завдання (мета статті). Сформулювати балансові показники міжрівневого пересування одиниць об'єкта в системі показників міжрівневого балансу шляхом формулювання правил їх обчислення в агрегатній формі.

Виклад основного матеріалу. Наслідки керуючого впливу на об'єкт, структурований за однорідною ознакою у шкалі відношень, оцінюються безпосередньо через балансові показники міжрівневого руху одиниць цього об'єкта. Тому кількісна оцінка наслідків має системний характер, опосередкований класифікацією цих показників за такими основними критеріями: за призначенням – рівневий приріст, рівневий оборот, відносне сальдо пересування, ефективність пересування; за способом обчислення – абсолютні, відносні, середні; за межами руху – рівневі, групові; за ступенем агрегування – парні, частинні, часткові. Оцінюючи наслідки переходу об'єкта зі стану «до» впливу («0») у стан «після» нього («1»), будь-який балансовий показник містить у своєму складі дві порівнювані між собою складові балансу, які за критерієм класифікації «ознаки руху» визначаються в таких категоріях пересування одиниць об'єкта: вибуття («В») і прибуття («П»), у тому числі прогресивного («Вв.» і «Пн.») і регресивного («Вн.» і «Пв.»).

Подібне порівняння складових балансу стає можливим завдяки тому, що модель міжрівневого балансу синтезована в агрегатній формі [2]. У такій моделі чисельність n_{ij} ($i = 1, 2, \ldots, k$; $j = 1, 2, \ldots, k$) міжрівневих пересувань одиниць об'єкта з рівня i на рівень j є вагою щодо рівневих значень ознаки l_i і l_j, вимірюваної в цих одиниць відповідно на рівні i у стані об'єкта «до» та на рівні j у його стані «після». Результатом такого зважування є такі рівневі парні складові балансу – агрегати: $L_{\text{В}ij} = n_{ij} l_i$ і $L_{\text{П}ij} = n_{ij} l_j$ ($i \neq j$), які є основою для складання міжрівневого балансу. Через них визначаються більш складні складові балансу з категорій пересування, вибуття та прибуття: рівневі частинні – $L_{\text{В}i}$, $L_{\text{В}<j>}$ і $L_{\text{П}j}$, $L_{\text{П}<i>}$; рівневі часткові – $L_{\text{В}i\text{в.}}$, $L_{\text{Вв.}<j>}$, $L_{\text{В}i\text{н.}}$, $L_{\text{Вн.}<j>}$ і $L_{\text{Пн.}j}$, $L_{\text{П}<i>\text{н.}}$, $L_{\text{Пв.}j}$, $L_{\text{П}<i>\text{в.}}$; групові частинні – $L_{\text{В}}$ і $L_{\text{П}}$; групові часткові – $L_{\text{Вв.}}$, $L_{\text{Вн.}}$ і $L_{\text{Пн.}}$, $L_{\text{Пв.}}$, - які є зведеними агрегатами й являють сукупні значення ознаки, вимірюваної у станах об'єкта «до» і «після» відповідно і представлені сукупною чисельністю його одиниць на рівні i або j ($N_{\text{В}i}$, $N_{\text{В}i\text{в.}}$, $N_{\text{В}i\text{н.}}$ або $N_{\text{П}j}$, $N_{\text{Пн.}j}$, $N_{\text{Пв.}j}$), а також на будь-якому рівні ($N_{\text{В}}$, $N_{\text{Вв.}}$, $N_{\text{Вн.}}$ або $N_{\text{П}}$, $N_{\text{Пн.}}$, $N_{\text{Пв.}}$).

Щодо порівнюваних між собою рівневих парних агрегатів, можливі дві схеми міжрівневого заміщення одиниць об'єкта, які представляють відповідні складові балансу (рис.): перша – на опорному рівні p ($L_{\text{В}pj}$ і $L_{\text{П}ip}$) або поза ним ($L_{\text{В}ip}$ і $L_{\text{П}pj}$) у взаємодії рівня p з рівнями i й j (рис., *а*); друга – на рівнях i ($L_{\text{В}ij}$) й j ($L_{\text{В}ij}$) в безпосередній їх взаємодії (рис., *б*).



б

Рис. Схеми міжрівневого заміщення одиниць об'єкта:
на рівні p у його взаємодії з рівнями i й j (а); з рівня i на рівень j (б)

Якщо ознака вимірюється поза опорного рівня (i, j або p), тобто на будь-якому іншому рівні, в позначенні складової або показника балансу цей опорний рівень взятий у кутові дужки. Усі можливі конструкції балансових показників міжрівневого пересування представлені в окремій таблиці.

Порівняння складових балансу (див. табл.) дає такі видові категорії балансових показників міжрівневого пересування: абсолютні – сальдо пересування (АСП) і рівневий оборот (АРО); відносні – сальдо пересування (ВСП), коефіцієнти структури рівневого приросту (КСРП) і рівневого обороту (КСРО), коефіцієнт ефективності пересування (КЕП); середні – сальдо пересування (ССП) і рівневий оборот (СРО) (гр. 2). Усі вони згруповані за критеріями «ступінь агрегування» (гр. 1), «межі руху» (гр. 3 і гр. 4), а також відповідно до того, яка схема міжрівневого заміщення застосовується: або тріада рівнів (i; p; j) (гр. 3), або пара рівнів (i; j) (гр. 4).

Характерним для всіх балансових показників є порівняння (віднімання або ділення) або поєднання (додавання в рівневому обороті) в них складових балансу, одна з яких представлена одиницями об'єкта, вибулими з рівня (на рівень), а інша – одиницями об'єкта, прибулими на рівень (з рівня), так, що вони або безпосередньо визначають той чи інший балансовий показник (абсолютний, відносне сальдо пересування) або разом складають його окремі частини (чисельник і знаменник коефіцієнтів рівневого приросту, рівневого обороту й ефективності пересування, чисельник середнього показника).

Вид і відповідне позначення будь-якого часткового балансового показника та парного коефіцієнта структури рівневого приросту (обороту) за напрямом пересування залежить від того, пересування якого напряму (d. – «*direction*») представляють порівнювані (поєднувані) складові балансу-компоненти цього показника: прогресивно-регресивне (н.) або регресивно-прогресивне (в.) назустріч; прогресивне (н./в.) або регресивне (в./н.) навздогін [10].

Таблиця

Балансові показники міжрівневого пересування

Вид	Показник	Категорії пересування, які представляють порівнювані між собою складові балансу	
		в p-рівневих або в поза p-рівневих значеннях ознаки	через вибуття з рівня (В) або через прибуття на рівень (П)
1	2	3	4
Парний	х	вибуття або прибуття n_{pj} од. з рівня p на рівень j і n_{ip} од. з рівня i на рівень p	вибуття або прибуття n_{ij} од. з рівня i на рівень j
	Рівневий		
	АСП АРО	$\Delta L_p^{\langle ij\rangle} = L_{\Pi ip} - L_{\mathrm{B}pj} = \Delta N_p^{\langle ij\rangle} l_p$; $\Delta L_{ij}^{\langle p\rangle} = L_{\Pi pj} - L_{\mathrm{B}ip} = n_{pj} l_j - n_{ip} l_i$ $\Sigma L_p^{\langle ij\rangle} = L_{\Pi ip} + L_{\mathrm{B}pj} = \Sigma N_p^{\langle ij\rangle} l_p$; $\Sigma L_{ij}^{\langle p\rangle} = L_{\Pi pj} + L_{\mathrm{B}ip} = n_{pj} l_j + n_{ip} l_i$	$\Delta L_{ij} = L_{\Pi ij} - L_{\mathrm{B}ij} = n_{ij}(l_j - l_i)$ $\Sigma L_{ij} = L_{\Pi ij} + L_{\mathrm{B}ij} = n_{ij}(l_j + l_i)$
	ВСП	$\mathrm{В\hat{С}П}_p^{\langle ij\rangle} = L_{\Pi ip} : L_{\mathrm{B}pj} = n_{ip} : n_{pj}$; $\mathrm{В\hat{С}П}_{ij}^{\langle p\rangle} = L_{\Pi pj} : L_{\mathrm{B}ip} = n_{pj} l_j : n_{ip} l_i$	$\mathrm{В\hat{С}П}_{ij} = L_{\Pi ij} : L_{\mathrm{B}ij} = l_j : l_i$
	КС: РП РО	$\widehat{K}_{1\mathrm{РП}p}^{\langle ij\rangle} = \Delta L_p^{\langle ij\rangle} : \Delta L_p = \Delta N_p^{\langle ij\rangle} : \Delta N_p$; $\widehat{K}_{1\mathrm{РП}ij}^{\langle p\rangle} = \Delta L_{ij}^{\langle p\rangle} : \Delta L_{\langle p\rangle}$ $\widehat{K}_{1\mathrm{РО}p}^{\langle ij\rangle} = \Sigma L_p^{\langle ij\rangle} : \Sigma L_p = \Sigma N_p^{\langle ij\rangle} : \Sigma N_p$; $\widehat{K}_{1\mathrm{РО}ij}^{\langle p\rangle} = \Sigma L_{ij}^{\langle p\rangle} : \Sigma L_{\langle p\rangle}$	$\widehat{K}_{1\mathrm{РП(В)}ij} = \Delta L_{ij} : \Delta L_{\mathrm{B}i}$; $\widehat{K}_{1\mathrm{РП(П)}ij} = \Delta L_{ij} : \Delta L_{\Pi j}$ $\widehat{K}_{1\mathrm{РО(В)}ij} = \Sigma L_{ij} : \Sigma L_{\mathrm{B}i}$; $\widehat{K}_{1\mathrm{РО(П)}ij} = \Sigma L_{ij} : \Sigma L_{\Pi j}$
Парний		за напрямом (d.)	
		d.÷{н.; в.; н./в.; в./н.}	d.÷{н.; в.}
		$\widehat{K}_{2\mathrm{РП}p}^{\langle ij\rangle} = \Delta L_p^{\langle ij\rangle} : \Delta L_{p\mathrm{d.}} = \Delta N_p^{\langle ij\rangle} : \Delta N_{p\mathrm{d.}}$; $\widehat{K}_{2\mathrm{РП}ij}^{\langle p\rangle} = \Delta L_{ij}^{\langle p\rangle} : \Delta L_{\langle p\rangle\mathrm{d.}}$ $\widehat{K}_{2\mathrm{РО}p}^{\langle ij\rangle} = \Sigma L_p^{\langle ij\rangle} : \Sigma L_{p\mathrm{d.}} = \Sigma N_p^{\langle ij\rangle} : \Sigma N_{p\mathrm{d.}}$; $\widehat{K}_{2\mathrm{РО}ij}^{\langle p\rangle} = \Sigma L_{ij}^{\langle p\rangle} : \Sigma L_{\langle p\rangle\mathrm{d.}}$	$\widehat{K}_{2\mathrm{РП(В)}ij} = \Delta L_{ij} : \Delta \grave{L}_{i\mathrm{d.}}$; $\widehat{K}_{2\mathrm{РП(П)}ij} = \Delta L_{ij} : \Delta \grave{L}_{\mathrm{d.}j}$ $\widehat{K}_{2\mathrm{РО(В)}ij} = \Sigma L_{ij} : \Sigma \grave{L}_{i\mathrm{d.}}$; $\widehat{K}_{2\mathrm{РО(П)}ij} = \Sigma L_{ij} : \Sigma \grave{L}_{\mathrm{d.}j}$
	КЕП	$\widehat{K}_{\mathrm{ЕП}p}^{\langle ij\rangle} = \Delta L_p^{\langle ij\rangle} : \Sigma L_p^{\langle ij\rangle} = \Delta N_p^{\langle ij\rangle} : \Sigma N_p^{\langle ij\rangle}$; $\widehat{K}_{\mathrm{ЕП}ij}^{\langle p\rangle} = \Delta L_{ij}^{\langle p\rangle} : \Sigma L_{ij}^{\langle p\rangle}$	$\widehat{K}_{\mathrm{ЕП}ij} = \Delta L_{ij} : \Sigma L_{ij} = (l_j - l_i) : (l_j + l_i)$

Продовження табл.

1	2	3	4
		Груповий	
	КС: РП РО	за напрямом (d.)	
		d.÷{н.; в.; н./в.; в./н.}	d.÷{н./в.; в./н.}
		$\hat{K}_{3\text{РП}p}^{\langle ij\rangle} = \Delta L_{p}^{\langle ij\rangle} : \Delta L_{\text{d.}}$; $\hat{K}_{3\text{РП}ij}^{\langle p\rangle} = \Delta L_{ij}^{\langle p\rangle} : \Delta L_{\text{d.}}$ $\hat{K}_{3\text{РО}p}^{\langle ij\rangle} = \Sigma L_{p}^{\langle ij\rangle} : \Sigma L_{\text{d.}}$; $\hat{K}_{3\text{РО}ij}^{\langle p\rangle} = \Sigma L_{ij}^{\langle p\rangle} : \Sigma L_{\text{d.}}$	$\hat{K}_{3\text{РП(В)}ij} \equiv \hat{K}_{3\text{РП(П)}ij} = \Delta L_{ij} : \Delta L_{\text{d.}}$ $\hat{K}_{3\text{РО(В)}ij} \equiv \hat{K}_{3\text{РО(П)}ij} = \Sigma L_{ij} : \Sigma L_{\text{d.}}$
	КС: РП РО	$\hat{K}_{4\text{РП}p}^{\langle ij\rangle} = \Delta L_{p}^{\langle ij\rangle} : \Delta L$; $\hat{K}_{4\text{РП}ij}^{\langle p\rangle} = \Delta L_{ij}^{\langle p\rangle} : \Delta L$ $\hat{K}_{4\text{РО}p}^{\langle ij\rangle} = \Sigma L_{p}^{\langle ij\rangle} : \Sigma L$; $\hat{K}_{4\text{РО}ij}^{\langle p\rangle} = \Sigma L_{ij}^{\langle p\rangle} : \Sigma L$	$\hat{K}_{4\text{РП(В)}ij} \equiv \hat{K}_{4\text{РП(П)}ij} = \Delta L_{ij} : \Delta L$ $\hat{K}_{4\text{РО(В)}ij} \equiv \hat{K}_{4\text{РО(П)}ij} = \Sigma L_{ij} : \Sigma L$
Частинний	х	вибуття або прибуття $N_{\text{В}p}$ од. з рівня p на будь-який інший рівень і прибуття або вибуття $N_{\text{П}p}$ од. на рівень p з будь-якого іншого рівня	вибуття і прибуття $N_{\text{В}i}$ з рівня i на будь-який інший рівень або прибуття і вибуття $N_{\text{П}j}$ од. на рівень j з будь-якого іншого рівня
		Рівневий	
	АСП АРО	$\Delta L_p = L_{\text{П}p} - L_{\text{В}p}$; $\Delta L_{\langle p\rangle} = L_{\text{П}\langle p\rangle} - L_{\text{В}\langle p\rangle}$ $\Sigma L_p = L_{\text{П}p} + L_{\text{В}p}$; $\Sigma L_{\langle p\rangle} = L_{\text{П}\langle p\rangle} + L_{\text{В}\langle p\rangle}$	$\Delta L_{\text{В}i} = L_{\text{П}\langle i\rangle} - L_{\text{В}i}$; $\Delta L_{\text{П}j} = L_{\text{П}j} - L_{\text{В}\langle j\rangle}$ $\Sigma L_{\text{В}i} = L_{\text{П}\langle i\rangle} + L_{\text{В}i}$; $\Sigma L_{\text{П}j} = L_{\text{П}j} + L_{\text{В}\langle j\rangle}$
	ВСП	$\text{В}\hat{\text{С}}\text{П}_p = L_{\text{П}p} : L_{\text{В}p} = N_{\text{П}p} : N_{\text{В}p}$; $\text{В}\hat{\text{С}}\text{П}_{\langle p\rangle} = L_{\text{П}\langle p\rangle} : L_{\text{В}\langle p\rangle}$	$\text{В}\hat{\text{С}}\text{П}_{\text{(В)}i} = L_{\text{П}\langle i\rangle} : L_{\text{В}i}$; $\text{В}\hat{\text{С}}\text{П}_{\text{(П)}j} = L_{\text{П}j} : L_{\text{В}\langle j\rangle}$
	КЕП	$\hat{K}_{\text{ЕП}p} = \Delta L_p : \Sigma L_p = \Delta N_p : \Sigma N_p$; $\hat{K}_{\text{ЕП}\langle p\rangle} = \Delta L_{\langle p\rangle} : \Sigma L_{\langle p\rangle}$	$\hat{K}_{\text{ЕП(В)}i} = \Delta L_{\text{В}i} : \Sigma L_{\text{В}i}$; $\hat{K}_{\text{ЕП(П)}j} = \Delta L_{\text{П}j} : \Sigma L_{\text{П}j}$
	ССП СРО	$\overline{\Delta L}_p = \Delta L_p : \lvert\Delta N_p\rvert$; $\overline{\Delta L}_{\langle p\rangle} = \Delta L_{\langle p\rangle} : \lvert\Delta N_{\langle p\rangle}\rvert$ $\overline{\Sigma L}_p = \Sigma L_p : \Sigma N_p$; $\overline{\Sigma L}_{\langle p\rangle} = \Sigma L_{\langle p\rangle} : \Sigma N_{\langle p\rangle}$	$\overline{\Delta L}_{\text{В}i} = \Delta L_{\text{В}i} : \lvert\Delta N_{\text{В}i}\rvert$; $\overline{\Delta L}_{\text{П}j} = \Delta L_{\text{П}j} : \lvert\Delta N_{\text{П}j}\rvert$ $\overline{\Sigma L}_{\text{В}i} = \Sigma L_{\text{В}i} : \Sigma N_{\text{В}i}$; $\overline{\Sigma L}_{\text{П}j} = \Sigma L_{\text{П}j} : \Sigma N_{\text{П}j}$
		Груповий	
	КС: РП РО	$\hat{K}_{\text{РП}p} = \Delta L_p : \Delta L$; $\hat{K}_{\text{РП}\langle p\rangle} = \Delta L_{\langle p\rangle} : \Delta L$ $\hat{K}_{\text{РО}p} = \Sigma L_p : \Sigma L$; $\hat{K}_{\text{РО}\langle p\rangle} = \Sigma L_{\langle p\rangle} : \Sigma L$	$\hat{K}_{\text{РП(В)}i} = \Delta L_{\text{В}i} : \Delta L$; $\hat{K}_{\text{РП(П)}j} = \Delta L_{\text{П}j} : \Delta L$ $\hat{K}_{\text{РО(В)}i} = \Sigma L_{\text{В}i} : \Sigma L$; $\hat{K}_{\text{РО(П)}j} = \Sigma L_{\text{П}j} : \Sigma L$
	х	вибуття $N_{\text{В}}$ од. з будь-якого рівня і прибуття $N_{\text{П}}$ од. на будь-який рівень	
	АСП АРО	$\Delta L = L_{\text{П}} - L_{\text{В}}$ $\Sigma L = L_{\text{П}} + L_{\text{В}}$	
	ВСП	$\text{В}\hat{\text{С}}\text{П} = L_{\text{П}} : L_{\text{В}}$	
	КЕП	$\hat{K}_{\text{ЕП}} = \Delta L : \Sigma L$	
	ССП СРО	$\overline{\Delta L} = \Delta L : \lvert\Delta N\rvert$ $\overline{\Sigma L} = \Sigma L : \Sigma N$	
Частковий	х	прогресивного (регресивного) вибуття $N_{\text{В}p\text{в}}$ ($N_{\text{В}p\text{н.}}$) од. з рівня p або $N_{\text{П}p\text{н.}}$ ($N_{\text{П}p\text{в.}}$) од. на рівень p і прогресивного (регресивного) прибуття $N_{\text{Пн.}p}$ ($N_{\text{Пв.}p}$) од. на рівень p або $N_{\text{В}p\text{в.}}$ ($N_{\text{В}p\text{н.}}$) од. з рівня p	прогресивного (регресивного) вибуття $N_{\text{В}i\text{в.}}$ ($N_{\text{В}i\text{н.}}$) од. з рівня i або $N_{\text{П}j\text{н.}}$ ($N_{\text{П}j\text{в.}}$) од. на рівень j і прогресивного (регресивного) прибуття $N_{\text{Пн.}j}$ ($N_{\text{Пв.}j}$) од. на рівень j або $N_{\text{В}i\text{в.}}$ ($N_{\text{В}i\text{н.}}$) од. з рівня i
		Рівневий (d.÷{н.; в.; н./в.; в./н.})	
	АСП АРО	$\begin{cases} \Delta L_{p\text{н.}} = L_{\text{Пн.}p} - L_{\text{В}p\text{н.}} \\ \Delta L_{p\text{в.}} = L_{\text{Пв.}p} - L_{\text{В}p\text{в.}} \\ \Delta L_{p\frac{\text{н.}}{\text{в.}}} = L_{\text{Пн.}p} - L_{\text{В}p\text{в.}} \\ \Delta L_{p\frac{\text{в.}}{\text{н.}}} = L_{\text{Пв.}p} - L_{\text{В}p\text{н.}} \end{cases}$ $\begin{cases} \Delta L_{\langle p\rangle\text{н.}} = L_{\text{П}\langle p\rangle\text{н.}} - L_{\text{Вн.}\langle p\rangle} \\ \Delta L_{\langle p\rangle\text{в.}} = L_{\text{П}\langle p\rangle\text{в.}} - L_{\text{Вв.}\langle p\rangle} \\ \Delta L_{\langle p\rangle\frac{\text{н.}}{\text{в.}}} = L_{\text{П}\langle p\rangle\text{н.}} - L_{\text{Вв.}\langle p\rangle} \\ \Delta L_{\langle p\rangle\frac{\text{в.}}{\text{н.}}} = L_{\text{П}\langle p\rangle\text{в.}} - L_{\text{Вн.}\langle p\rangle} \end{cases}$ $\begin{cases} \Sigma L_{p\text{н.}} = L_{\text{Пн.}p} + L_{\text{В}p\text{н.}} \\ \Sigma L_{p\text{в.}} = L_{\text{Пв.}p} + L_{\text{В}p\text{в.}} \\ \Sigma L_{p\frac{\text{н.}}{\text{в.}}} = L_{\text{Пн.}p} + L_{\text{В}p\text{в.}} \\ \Sigma L_{p\frac{\text{в.}}{\text{н.}}} = L_{\text{Пв.}p} + L_{\text{В}p\text{н.}} \end{cases}$ $\begin{cases} \Sigma L_{\langle p\rangle\text{н.}} = L_{\text{П}\langle p\rangle\text{н.}} + L_{\text{Вн.}\langle p\rangle} \\ \Sigma L_{\langle p\rangle\text{в.}} = L_{\text{П}\langle p\rangle\text{в.}} + L_{\text{Вв.}\langle p\rangle} \\ \Sigma L_{\langle p\rangle\frac{\text{н.}}{\text{в.}}} = L_{\text{П}\langle p\rangle\text{н.}} + L_{\text{Вв.}\langle p\rangle} \\ \Sigma L_{\langle p\rangle\frac{\text{в.}}{\text{н.}}} = L_{\text{П}\langle p\rangle\text{в.}} + L_{\text{Вн.}\langle p\rangle} \end{cases}$	$\begin{cases} \Delta \grave{L}_{i\frac{\text{в.}}{\text{н.}}} = L_{\text{П}\langle i\rangle\text{н.}} - L_{\text{В}i\text{н.}} \\ \Delta \grave{L}_{i\frac{\text{н.}}{\text{в.}}} = L_{\text{П}\langle i\rangle\text{в.}} - L_{\text{В}i\text{в.}} \\ \Delta \grave{L}_{i\text{в.}} = L_{\text{П}\langle i\rangle\text{н.}} - L_{\text{В}i\text{в.}} \\ \Delta \grave{L}_{i\text{н.}} = L_{\text{П}\langle i\rangle\text{в.}} - L_{\text{В}i\text{н.}} \end{cases}$ $\begin{cases} \Delta \grave{L}_{\frac{\text{н.}}{\text{в.}}j} = L_{\text{Пн.}j} - L_{\text{Вн.}\langle j\rangle} \\ \Delta \grave{L}_{\frac{\text{в.}}{\text{н.}}j} = L_{\text{Пв.}j} - L_{\text{Вв.}\langle j\rangle} \\ \Delta \grave{L}_{\text{н.}j} = L_{\text{Пн.}j} - L_{\text{Вв.}\langle j\rangle} \\ \Delta \grave{L}_{\text{в.}j} = L_{\text{Пв.}j} - L_{\text{Вн.}\langle j\rangle} \end{cases}$ $\begin{cases} \Sigma \grave{L}_{i\frac{\text{в.}}{\text{н.}}} = L_{\text{П}\langle i\rangle\text{н.}} + L_{\text{В}i\text{н.}} \\ \Sigma \grave{L}_{i\frac{\text{н.}}{\text{в.}}} = L_{\text{П}\langle i\rangle\text{в.}} + L_{\text{В}i\text{в.}} \\ \Sigma \grave{L}_{i\text{в.}} = L_{\text{П}\langle i\rangle\text{н.}} + L_{\text{В}i\text{в.}} \\ \Sigma \grave{L}_{i\text{н.}} = L_{\text{П}\langle i\rangle\text{в.}} + L_{\text{В}i\text{н.}} \end{cases}$ $\begin{cases} \Sigma \grave{L}_{\frac{\text{н.}}{\text{в.}}j} = L_{\text{Пн.}j} + L_{\text{Вн.}\langle j\rangle} \\ \Sigma \grave{L}_{\frac{\text{в.}}{\text{н.}}j} = L_{\text{Пв.}j} + L_{\text{Вв.}\langle j\rangle} \\ \Sigma \grave{L}_{\text{н.}j} = L_{\text{Пн.}j} + L_{\text{Вв.}\langle j\rangle} \\ \Sigma \grave{L}_{\text{в.}j} = L_{\text{Пв.}j} + L_{\text{Вн.}\langle j\rangle} \end{cases}$

Закінчення табл.

1	2	3	4
	ВСП	$\begin{cases}\text{В}\hat{\text{С}}\text{П}_{p\text{н.}} = L_{\text{Пн.}p} : L_{\text{В}p\text{н.}} = N_{\text{Пн.}p} : N_{\text{В}p\text{н.}}\\ \text{В}\hat{\text{С}}\text{П}_{p\text{в.}} = L_{\text{Пв.}p} : L_{\text{В}p\text{в.}} = N_{\text{Пв.}p} : N_{\text{В}p\text{в.}}\\ \text{В}\hat{\text{С}}\text{П}_{p\frac{\text{н.}}{\text{в.}}} = L_{\text{Пн.}p} : L_{\text{В}p\text{в.}} = N_{\text{Пн.}p} : N_{\text{В}p\text{в.}}\\ \text{В}\hat{\text{С}}\text{П}_{p\frac{\text{в.}}{\text{н.}}} = L_{\text{Пв.}p} : L_{\text{В}p\text{н.}} = N_{\text{Пв.}p} : N_{\text{В}p\text{н.}}\end{cases}$ $\begin{cases}\text{В}\hat{\text{С}}\text{П}_{\langle p\rangle\text{н.}} = L_{\text{П}\langle p\rangle\text{н.}} : L_{\text{Вн.}\langle p\rangle}\\ \text{В}\hat{\text{С}}\text{П}_{\langle p\rangle\text{в.}} = L_{\text{П}\langle p\rangle\text{в.}} : L_{\text{Вв.}\langle p\rangle}\\ \text{В}\hat{\text{С}}\text{П}_{\langle p\rangle\frac{\text{н.}}{\text{в.}}} = L_{\text{П}\langle p\rangle\text{н.}} : L_{\text{Вв.}\langle p\rangle}\\ \text{В}\hat{\text{С}}\text{П}_{\langle p\rangle\frac{\text{в.}}{\text{н.}}} = L_{\text{П}\langle p\rangle\text{в.}} : L_{\text{Вн.}\langle p\rangle}\end{cases}$	$\begin{cases}\text{В}\hat{\text{С}}\text{П}_{(\text{В})i\frac{\text{в.}}{\text{н.}}} = L_{\text{П}\langle i\rangle\text{н.}} : L_{\text{В}i\text{н.}}\\ \text{В}\hat{\text{С}}\text{П}_{(\text{В})i\frac{\text{н.}}{\text{в.}}} = L_{\text{П}\langle i\rangle\text{в.}} : L_{\text{В}i\text{в.}}\\ \text{В}\hat{\text{С}}\text{П}_{(\text{В})i\text{в.}} = L_{\text{П}\langle i\rangle\text{н.}} : L_{\text{В}i\text{в.}}\\ \text{В}\hat{\text{С}}\text{П}_{(\text{В})i\text{н.}} = L_{\text{П}\langle i\rangle\text{в.}} : L_{\text{В}i\text{н.}}\end{cases}$ $\begin{cases}\text{В}\hat{\text{С}}\text{П}_{(\text{П})\frac{\text{н.}}{\text{в.}}j} = L_{\text{Пн.}j} : L_{\text{Вн.}\langle j\rangle}\\ \text{В}\hat{\text{С}}\text{П}_{(\text{П})\frac{\text{в.}}{\text{н.}}j} = L_{\text{Пв.}j} : L_{\text{Вв.}\langle j\rangle}\\ \text{В}\hat{\text{С}}\text{П}_{(\text{П})\text{н.}j} = L_{\text{Пн.}j} : L_{\text{Вв.}\langle j\rangle}\\ \text{В}\hat{\text{С}}\text{П}_{(\text{П})\text{в.}j} = L_{\text{Пв.}j} : L_{\text{Вн.}\langle j\rangle}\end{cases}$
	КС: РП РО	$\widehat{K}_{1\text{РП}p\text{d.}} = \Delta L_{p\text{d.}} : \Delta L_p = \Delta N_{p\text{d.}} : \Delta N_p;$ $\widehat{K}_{1\text{РП}\langle p\rangle\text{d.}} = \Delta L_{\langle p\rangle\text{d.}} : \Delta L_{\langle p\rangle}$ $\widehat{K}_{1\text{РО}p\text{d.}} = \Sigma L_{p\text{d.}} : \Sigma L_p = \Sigma N_{p\text{d.}} : \Sigma N_p;$ $\widehat{K}_{1\text{РО}\langle p\rangle\text{d.}} = \Sigma L_{\langle p\rangle\text{d.}} : \Sigma L_{\langle p\rangle}$	$\widehat{K}_{1\text{РП(В)}i\text{d.}} = \Delta L^{`}_{i\text{d.}} : \Delta L_{\text{В}i};$ $\widehat{K}_{1\text{РП(П)d.}j} = \Delta L^{`}_{\text{d.}j} : \Delta L_{\text{П}j}$ $\widehat{K}_{1\text{РО(В)}i\text{d.}} = \Sigma L^{`}_{i\text{d.}} : \Sigma L_{\text{В}i};$ $\widehat{K}_{1\text{РО(П)d.}j} = \Sigma L^{`}_{\text{d.}j} : \Sigma L_{\text{П}j}$
	КЕП	$\widehat{K}_{\text{ЕП}p\text{d.}} = \Delta L_{p\text{d.}} : \Sigma L_{p\text{d.}} = \Delta N_{p\text{d.}} : \Sigma N_{p\text{d.}};$ $\widehat{K}_{\text{ЕП}\langle p\rangle\text{d.}} = \Delta L_{\langle p\rangle\text{d.}} : \Sigma L_{\langle p\rangle\text{d.}}$	$\widehat{K}_{\text{ЕП(В)}i\text{d.}} = \Delta L^{`}_{i\text{d.}} : \Sigma L^{`}_{i\text{d.}};$ $\widehat{K}_{\text{ЕП(П)d.}j} = \Delta L^{`}_{\text{d.}j} : \Sigma L^{`}_{\text{d.}j}$
	ССП СРО	$\overline{\Delta L}_{p\text{d.}} = \Delta L_{p\text{d.}} : \lvert \Delta N_{p\text{d.}} \rvert;$ $\overline{\Delta L}_{\langle p\rangle\text{d.}} = \Delta L_{\langle p\rangle\text{d.}} : \lvert \Delta N_{\langle p\rangle\text{d.}} \rvert$ $\overline{\Sigma L}_{p\text{d.}} = \Sigma L_{p\text{d.}} : \Sigma N_{p\text{d.}};$ $\overline{\Sigma L}_{\langle p\rangle\text{d.}} = \Sigma L_{\langle p\rangle\text{d.}} : \Sigma N_{\langle p\rangle\text{d.}}$	$\overline{\Delta L}^{`}_{i\text{d.}} = \Delta L^{`}_{i\text{d.}} : \lvert \Delta N^{`}_{i\text{d.}} \rvert;$ $\overline{\Delta L}^{`}_{\text{d.}j} = \Delta L^{`}_{\text{d.}j} : \lvert \Delta N^{`}_{\text{d.}j} \rvert$ $\overline{\Sigma L}^{`}_{i\text{d.}} = \Sigma L^{`}_{i\text{d.}} : \Sigma N^{`}_{i\text{d.}};$ $\overline{\Sigma L}^{`}_{\text{d.}j} = \Sigma L^{`}_{\text{d.}j} : \Sigma N^{`}_{\text{d.}j}$
Частковий	*Груповий* (d.÷{н.; в.; н./в.; в./н.})		
	АСП АРО	$\Delta L_{\text{н.}} = L_{\text{Пн.}} - L_{\text{Вн.}}, \Delta L_{\text{в.}} = L_{\text{Пв.}} - L_{\text{Вв.}}, \Delta L_{\frac{\text{н.}}{\text{в.}}} = L_{\text{Пн.}} - L_{\text{Вв.}}, \Delta L_{\frac{\text{в.}}{\text{н.}}} = L_{\text{Пв.}} - L_{\text{Вн.}}$ $\Sigma L_{\text{н.}} = L_{\text{Пн.}} + L_{\text{Вн.}}, \Sigma L_{\text{в.}} = L_{\text{Пв.}} + L_{\text{Вв.}}, \Sigma L_{\frac{\text{н.}}{\text{в.}}} = L_{\text{Пн.}} + L_{\text{Вв.}}, \Sigma L_{\frac{\text{в.}}{\text{н.}}} = L_{\text{Пв.}} + L_{\text{Вн.}}$	
	КС: РП РО	$\widehat{K}_{2\text{РП}p\text{d.}} = \Delta L_{p\text{d.}} : \Delta L_{\text{d.}};$ $\widehat{K}_{2\text{РП}\langle p\rangle\text{d.}} = \Delta L_{\langle p\rangle\text{d.}} : \Delta L_{\text{d.}}$ $\widehat{K}_{2\text{РО}p\text{d.}} = \Sigma L_{p\text{d.}} : \Sigma L_{\text{d.}};$ $\widehat{K}_{2\text{РО}\langle p\rangle\text{d.}} = \Sigma L_{\langle p\rangle\text{d.}} : \Sigma L_{\text{d.}}$	$\begin{cases}\widehat{K}_{2\text{РП(В)}i\frac{\text{в.}}{\text{н.}}} = \Delta L^{`}_{i\frac{\text{в.}}{\text{н.}}} : \Delta L_{\text{н.}}\\ \widehat{K}_{2\text{РП(В)}i\frac{\text{н.}}{\text{в.}}} = \Delta L^{`}_{i\frac{\text{н.}}{\text{в.}}} : \Delta L_{\text{в.}}\\ \widehat{K}_{2\text{РП(В)}i\text{в.}} = \Delta L^{`}_{i\text{в.}} : \Delta L_{\frac{\text{н.}}{\text{в.}}}\\ \widehat{K}_{2\text{РП(В)}i\text{н.}} = \Delta L^{`}_{i\text{н.}} : \Delta L_{\frac{\text{в.}}{\text{н.}}}\end{cases} \begin{cases}\widehat{K}_{2\text{РП(П)}\frac{\text{н.}}{\text{в.}}j} = \Delta L^{`}_{\frac{\text{н.}}{\text{в.}}j} : \Delta L_{\text{н.}}\\ \widehat{K}_{2\text{РП(П)}\frac{\text{в.}}{\text{н.}}j} = \Delta L^{`}_{\frac{\text{в.}}{\text{н.}}j} : \Delta L_{\text{в.}}\\ \widehat{K}_{2\text{РП(П)н.}j} = \Delta L^{`}_{\text{н.}j} : \Delta L_{\frac{\text{н.}}{\text{в.}}}\\ \widehat{K}_{2\text{РП(П)в.}j} = \Delta L^{`}_{\text{в.}j} : \Delta L_{\frac{\text{в.}}{\text{н.}}}\end{cases}$ $\begin{cases}\widehat{K}_{2\text{РО(В)}i\frac{\text{в.}}{\text{н.}}} = \Sigma L^{`}_{i\frac{\text{в.}}{\text{н.}}} : \Sigma L_{\text{н.}}\\ \widehat{K}_{2\text{РО(В)}i\frac{\text{н.}}{\text{в.}}} = \Sigma L^{`}_{i\frac{\text{н.}}{\text{в.}}} : \Sigma L_{\text{в.}}\\ \widehat{K}_{2\text{РО(В)}i\text{в.}} = \Sigma L^{`}_{i\text{в.}} : \Sigma L_{\frac{\text{н.}}{\text{в.}}}\\ \widehat{K}_{2\text{РО(В)}i\text{н.}} = \Sigma L^{`}_{i\text{н.}} : \Sigma L_{\frac{\text{в.}}{\text{н.}}}\end{cases} \begin{cases}\widehat{K}_{2\text{РО(П)}\frac{\text{н.}}{\text{в.}}j} = \Sigma L^{`}_{\frac{\text{н.}}{\text{в.}}j} : \Sigma L_{\text{н.}}\\ \widehat{K}_{2\text{РО(П)}\frac{\text{в.}}{\text{н.}}j} = \Sigma L^{`}_{\frac{\text{в.}}{\text{н.}}j} : \Sigma L_{\text{в.}}\\ \widehat{K}_{2\text{РО(П)н.}j} = \Sigma L^{`}_{\text{н.}j} : \Sigma L_{\frac{\text{н.}}{\text{в.}}}\\ \widehat{K}_{2\text{РО(П)в.}j} = \Sigma L^{`}_{\text{в.}j} : \Sigma L_{\frac{\text{в.}}{\text{н.}}}\end{cases}$
	КС: РП РО	$\widehat{K}_{3\text{РП}p\text{d.}} = \Delta L_{p\text{d.}} : \Delta L;$ $\widehat{K}_{3\text{РП}\langle p\rangle\text{d.}} = \Delta L_{\langle p\rangle\text{d.}} : \Delta L$ $\widehat{K}_{3\text{РО}p\text{d.}} = \Sigma L_{p\text{d.}} : \Sigma L;$ $\widehat{K}_{3\text{РО}\langle p\rangle\text{d.}} = \Sigma L_{\langle p\rangle\text{d.}} : \Sigma L$	$\widehat{K}_{3\text{РП(В)}i\text{d.}} = \Delta L^{`}_{i\text{d.}} : \Delta L;$ $\widehat{K}_{3\text{РП(П)d.}j} = \Delta L^{`}_{\text{d.}j} : \Delta L$ $\widehat{K}_{3\text{РО(В)}i\text{d.}} = \Sigma L^{`}_{i\text{d.}} : \Sigma L;$ $\widehat{K}_{3\text{РО(П)d.}j} = \Sigma L^{`}_{\text{d.}j} : \Sigma L$
		$\widehat{K}_{\text{РПd.}} = \Delta L_{\text{d.}} : \Delta L$ $\widehat{K}_{\text{РОd.}} = \Sigma L_{\text{d.}} : \Sigma L$	
	ВСВ	$\text{В}\hat{\text{С}}\text{П}_{\text{н.}} = L_{\text{Пн.}} : L_{\text{Вн.}}; \text{В}\hat{\text{С}}\text{П}_{\text{в.}} = L_{\text{Пв.}} : L_{\text{Вв.}}; \text{В}\hat{\text{С}}\text{П}_{\frac{\text{н.}}{\text{в.}}} = L_{\text{Пн.}} : L_{\text{Вв.}}; \text{В}\hat{\text{С}}\text{П}_{\frac{\text{в.}}{\text{н.}}} = L_{\text{Пв.}} : L_{\text{Вн.}}$	
	КЕП	$\widehat{K}_{\text{ЕПd.}} = \Delta L_{\text{d.}} : \Sigma L_{\text{d.}}$	
	ССП СРО	$\overline{\Delta L}_{\text{d.}} = \Delta L_{\text{d.}} : \lvert \Delta N_{\text{d.}} \rvert$ $\overline{\Sigma L}_{\text{d.}} = \Sigma L_{\text{d.}} : \Sigma N_{\text{d.}}$	

Безпосередня оцінка наслідків керуючого впливу на об’єкт – втрат або поповнення щодо ознаки, вимірюваної в його одиниць, – забезпечується абсолютним сальдо пересування, яке характеризує на скільки відрізняються одне від одного сукупні значення ознаки, вимірюваної на тому чи іншому рівні (поза ним) у прибулих і вибулих одиниць об’єкта, які представляють порівнювані категорії пересування. Незалежно від видової категорії, у таблиці воно визначається через складові балансу з відповідної видової категорії. З іншого боку, залежно від схеми пересування, будь-який з наведених в таблиці частинних і часткових показників абсолютного сальдо може бути обчислений через парний показник p-рівневого $\Delta L_p^{\langle ij\rangle}$ або поза p-рівневого $\Delta L_{ij}^{\langle p\rangle}$ сальдо, якщо він представляє міжрівневе пресування одиниць об'єкта в тріаді рівнів (i; p; j) (рис., *а*), або через парний показник ΔL_{ij}, якщо міжрівневе пересування розглядається в парі рівнів (i; j) (рис., *б*). Наприклад, загальні втрати ($\Delta L < 0$) або поповнення ($\Delta L > 0$) об'єкта можна виразити таким чином:

$$\Delta L = \begin{cases} \sum_{p=1}^{k}\left(\sum_{i=1}^{p-1}\Delta L_p^{\langle ij\rangle}\Big|_{j<p} + \sum_{i=p+1}^{k}\Delta L_p^{\langle ij\rangle}\Big|_{j>p}\right) \\ \sum_{p=1}^{k}\left(\sum_{j=1}^{p-1}\Delta L_p^{\langle ij\rangle}\Big|_{i<p} + \sum_{j=p+1}^{k}\Delta L_p^{\langle ij\rangle}\Big|_{i>p}\right) \end{cases} \equiv$$

$$\equiv \begin{cases} \sum_{p=1}^{k}\left(\sum_{i=1}^{p-1}\Delta L_{ij}^{\langle p\rangle}\Big|_{j<p} + \sum_{i=p+1}^{k}\Delta L_{ij}^{\langle p\rangle}\Big|_{j>p}\right); \\ \sum_{p=1}^{k}\left(\sum_{j=1}^{p-1}\Delta L_{ij}^{\langle p\rangle}\Big|_{i<p} + \sum_{j=p+1}^{k}\Delta L_{ij}^{\langle p\rangle}\Big|_{i>p}\right), \end{cases} \quad (1)$$

$$\Delta L = \sum_{i=1}^{k}\sum_{j=1}^{k}\Delta L_{ij} \equiv \sum_{j=1}^{k}\sum_{i=1}^{k}\Delta L_{ij}. \quad (2)$$

Складові в сумах виразу (1) пояснюють наслідки керуючого впливу на об'єкт через значення ознаки, вимірюваної у станах об'єкта «після» і «до»: у першій системі рівнянь – $L_{\Pi ip} = n_{ip}l_p$ і $L_{\text{В}pj} = n_{pj}l_p$ – відповідно в n_{ip} і в n_{pj} його одиниць на рівні p; в другій системі рівнянь – $L_{\Pi pj} = n_{pj}l_j$ і $L_{\text{В}ip} = n_{ip}l_i$ – відповідно в n_{pj} і в n_{ip} його одиниць поза рівня p, на рівнях j й i. Доданки в рівнянні (2) пояснюють втрати (поповнення) об'єкта через значення $L_{\Pi ij} = n_{ij}l_j$ і $L_{\text{В}ij} = n_{ij}l_i$ ознаки, аналогічно вимірюваної в n_{ij} його одиниць на рівнях j й i відповідно. На відміну від величин $\Delta L_p^{\langle ij\rangle}$ і $\Delta L_{ij}^{\langle p\rangle}$, знак першої з яких залежить від співвідношення чисельності одиниць, прибулих на опорний рівень і вибулих з нього, а другої, крім того, від співвідношення рівневих значень ознаки, вимірюваної в цих одиниць, і незалежно від напряму їх пересування обидві ці величини можуть характеризуватися як втрати (від'ємне сальдо) або поповнення (додатне сальдо) об'єкта, знак і відповідний зміст величини ΔL_{ij} повністю визначається напрямом пересування n_{ij} рухомих одиниць об'єкта, тобто знаком різниці $(l_j - l_i)$. «Нульове» сальдо свідчить про те, що сукупні втрати компенсуються сукупним поповненням об'єкта щодо ознаки, вимірюваної в його одиницях.

Якщо складові балансу, з яких побудовано абсолютне сальдо пересування, порівнювати між собою не через віднімання, а через ділення, то сформований таким чином балансовий показник являє собою відносне сальдо пересування, яке характеризує в скільки разів відрізняються одне від одного сукупні значення ознаки, вимірюваної на тому чи іншому рівні (поза ним) у прибулих і вибулих одиниць об'єкта, які представляють порівнювані категорії пересування. Як і абсолютне, відносне сальдо пересування може набувати будь-яких значень, а ситуація, коли воно дорівнює +1, еквівалентна «нульовому» абсолютному сальдо.

Крім абсолютного сальдо, яке представлено «чистим» пересуванням одиниць об'єкта на рівні або поза ним, мають місце аналогічні видові конструкції показників міжрівневого обороту, які характеризують «валове» пересування тих же самих одиниць об'єкта сукупним значенням вимірюваної в них ознаки: в них віднімання має бути замінено на додавання, а в позначенні показника символ різниці «Δ» і літери «РП» – на символ суми «Σ» і літери «РО» відповідно.

Оскільки абсолютні показники сальдо (обороту) представляють чисте (валове) пересування одиниць об’єкта на різних рівнях їх систематизації й, як було показано вище, вони закономірно пов’язані між собою, то співвідносячи їх в тій чи іншій комбінації, так, як це запропоновано в таблиці, можна сформувати категорію відносних балансових показників пересування – коефіцієнти структури рівневого приросту (обороту).

Коефіцієнт рівневого приросту, оцінюючи структуру втрат (поповнення) об’єкта, характеризується як питома вага скорочення (приросту) ознаки, вимірюваної у станах «до» і «після» на тому чи іншому рівні (залежно від виду коефіцієнта) в його одиниць, представлених у певній кількості на опорному рівні або на всіх рівнях разом у тій чи іншій категорії пересування, в розмірі сальдо пересування, аналогічно вимірюваного в його одиниць, що представляють втрати (поповнення) об’єкта, разом зі згаданими одиницями, більш широким колом учасників пересування, чисельність і склад яких обумовлені видом коефіцієнта.

Коефіцієнт рівневого обороту, оцінюючи структуру обороту одиниць об’єкта, характеризується як питома вага обороту його одиниць, представлених в певній кількості на опорному рівні або на всіх рівнях разом в тій чи іншій категорії пересування з вимірюванням в них ознаки у станах «до» і «після» на тому чи іншому рівні (в залежності від виду коефіцієнта), в обороті, аналогічно представленому, разом зі згаданими одиницями, більш широким колом учасників пересування, чисельність і склад яких обумовлені видом коефіцієнта (визначаються аналогічно коефіцієнтам рівневого приросту, тільки через абсолютні показники обороту).

Коефіцієнти структури завжди більші ніж 0 і не перевищують +1. Сума всіх значень того чи іншого коефіцієнта відповідно до умови нормування завжди дорівнює +1.

Співвідношення абсолютних показників рівневого приросту (в чисельнику дробу) та рівневого обороту (в знаменнику дробу) з однойменних видових категорій, дає специфічну конструкцію балансового показника – коефіцієнт ефективності пересування (сукупного або за напрямом). Він характеризує розмір втрат або поповнення об’єкта, що рівною мірою припадає на кожну одиницю розміру відповідного обороту, на різних рівнях систематизації пересування. Коефіцієнт може набувати будь-яких значень в діапазоні від -1 до +1. Його абсолютне значення залежить від співвідношення значень складових діленого та дільника: він дорівнює нулю за рівновеликих складових, що не дорівнюють нулю (чисельник дорівнює нулю); він є додатним через домінування прибулих над вибулими (чисельник являє поповнення об’єкта); він є від’ємним через домінування вибулих над прибулими (чисельник являє втрати об’єкта); він дорівнює +1 через відсутність відповідних вибулих одиниць і -1 через відсутність відповідних прибулих одиниць. Через відсутність рухомих одиниць, що представляють складові чисельника та знаменника, виникає невизначеність виду «0:0».

У таблиці, крім абсолютних і відносних, представлені середні балансові показники міжрівневого пересування: середнє сальдо пересування та середній рівневий оборот, - визначені в тій чи іншій видовій категорії пересування, сукупного (частинні) або за напрямом (часткові). Кожен із них відповідно характеризує розмір втрат (поповнення) або обороту об’єкта, що рівною мірою припадає на кожну одиницю чистого або валового пересування. Слід зазначити дві важливі особливості у визначенні середніх балансових показників пересування. Перша стосується середніх рівневого ($\overline{\Delta L}^{\grave{}}_{i\text{в.}}$, $\overline{\Delta L}^{\grave{}}_{i\text{н.}}$, $\overline{\Delta L}^{\grave{}}_{\text{н.}j}$, $\overline{\Delta L}^{\grave{}}_{\text{в.}j}$) та групового ($\overline{\Delta L}_{\frac{\text{н.}}{\text{в.}}}$, $\overline{\Delta L}_{\frac{\text{в.}}{\text{н.}}}$) сальдо, що представлені сукупним пересуванням одиниць об’єкта й їх пересуванням навздогін в окремо взятих категоріях «вибуття з рівня» та «прибуття на рівень». Воно є псевдопоказником та не має скінченого значення, тому що знаменник дробу, який його представляє, завжди дорівнює нулю. Останнє пояснюється тим, що зменшуване та від’ємник ($N_{\text{П}\langle i\rangle\text{н.}}$ і $N_{\text{В}i\text{в.}}$, $N_{\text{П}\langle i\rangle\text{в.}}$ і $N_{\text{В}i\text{н.}}$, $N_{\text{Пн.}j}$ і $N_{\text{Вв.}\langle j\rangle}$,

$N_{\text{Пв.}j}$ і $N_{\text{Вн.}\langle j\rangle}$, $N_{\text{Пн.}}$ і $N_{\text{Вв.}}$, $N_{\text{Пв.}}$ і $N_{\text{Вн.}}$) знаменника – та ж сама величина чисельності рухомих одиниць об'єкта. Друга особливість стосується абсолютних значень середнього сальдо та середнього обороту. В останнього вони завжди відповідають діапазону вимірюваної ознаки, що не властиво для середнього сальдо.

Висновки відповідно до статті. Завдяки моделі міжрівневого балансу, синтезованій раніше в агрегатній формі, вдалося сформувати категорію агрегованих балансових показників міжрівневого пересування одиниць керованого об'єкта. Вони, разом з показниками рівневої структури об'єкта, її зміни та координації, а також показниками структури, інтенсивності та координації міжрівневого руху одиниць об'єкта, забезпечують всебічну оцінку наслідків і ефективності керуючого впливу. Оцінювання ефективності організації процесів з даними в інформаційних системах передбачає вимірювання величин ресурсних витрат як абсолютних і середніх балансових показників, а відповідні коефіцієнти ефективності визначаються як відносні балансові показники міжрівневого пересування.

Список використаних джерел

1. Вандескрик К. Демографический анализ / пер. с фр. Н. Калмыковой. Москва: Академический проект; Гаудеамус, 2005. 272 с.

2. Дубягін О. Б. Модель міжрівневого балансу: агрегатна форма. *Технічні науки та технології*. 2018. № 3 (13). С. 96-104.

3. Ефимова М. Р., Петрова Е. В., Румянцев В. Н. Общая теория статистики: учебник. 2-е изд., испр. и доп. Москва: Инфра-М, 2007. 416 с.

4. Орлов А. И. Прикладная статистика: учебник. Москва: Экзамен, 2006. 671 с.

5. Статистика: підручник / за наук. ред. д-ра екон. наук С. С. Герасименка. 2-ге вид., перероб. і доп. Київ: КНЕУ, 2000. 467 с.

6. Статистика: учебник / под ред. И. И. Елисеевой. Москва: Высшее образование, 2007. 566 с.

7. Статистика: учеб. пособие / под ред. В. М. Симчеры. Москва: Финансы и статистика, 2009. 368 с.

8. Стеценко С. Г., Швець В. Г. Статистика населення: підручник. Київ: Вища школа, 1993. 463 с.

9. Терехов Л. Л. Экономико-математические методы. Москва: Статистика, 1968. 360 с.

10. Уманець Т. В., Пігарєв Ю. Б. Статистика: навч. посіб. Київ: Вікар, 2003. 623 с.

References

1. Vandeskrik, K. (2005). *Demograficheskii analiz [Demographic analysis]*. Moscow: Akademicheskii proekt; Gaudeamus [in Russian].

2. Dubiahin, O. B. (2018). *Model mizhrivnevoho balansu: ahrehatna forma [Inter-level balance model: aggregate form]*. Chernihiv: ChNTU [in Ukrainian].

3. Efimova, M. R., Petrova, E. V., Rumiantsev, V. N. (2007). *Obshchaia teoriia statistiki [General theory of statistics]*. Moscow: Infra-M [in Russian].

4. Orlov, A. I. (2006). *Prikladnaia statistika [Applied statistics]*. Moscow: Ekzamen [in Russian].

5. Herasymenko, S. S. (Ed.). (2000). *Statystyka [Statistics]*. Kyiv: KNEU [in Ukrainian].

6. Eliseeva, I. I. (Ed.). (2007). *Statistika [Statistics]*. Moscow: Vysshee obrazovanie [in Russian].

7. Simchera, V. M. (Ed.). (2009). *Statistika [Statistics]*. Moscow: Finansy i statistika [in Russian].

8. Stetsenko, S. H., Shvets, V. H. (1993). *Statystyka naselennia [Population statistics]*. Kyiv: Vyshcha shkola [in Ukrainian].

9. Terekhov, L. L. (1968). *Ekonomiko-matematicheskie metody [Economic and mathematical methods]*. Moscow: Statistika [in Russian].

10. Umanets, T. V., Pihariev, Yu. B. (2003). *Statystyka [Statistics]*. Kyiv: Vikar [in Ukrainian].

UDC 311+512

Alexander Dubyagin, Volodymyr Guryev, Irina Firsova

INTER-LEVEL BALANCE: BALANCE INDICATORS OF THE OBJECT UNITS MOVEMENT – AGGREGATE FORM

Urgency of the research. *The balance indicators of the inter-level movement of a managed structured object units provide a comprehensive quantitative assessment of the effects of a controlling influence on an object by attribute, measured in the scale of relations.*

Target setting. *Non-aggregated balance indicators proposed previously for characterizing inter-level movement do not represent a possible estimate.*

Actual scientific researches and issues analysis. *The calculation of non-aggregated balance indicators of inter-level movement is carried out through the values of the number of object's movable units.*

Uninvestigated parts of general matters defining. *Evaluation of the effects of a control action on a structured object that is performed in the values of the measured attribute and is explained by the inter-level movement of units of this object.*

The research objective. *To formulate the balance indicators of movement in the system of the inter-level balance's indices by formulating rules for calculating them in aggregate form.*

The statement of basic materials. *The aggregated balance indicators of inter-level movement are formulated on the basis of its canonical form – inter-leaving substitution, which allows to comprehensively characterize the effects of controlling influence on the object at different levels of their systematization. The result of such systematization is absolute and average balance of movement and level turnover, relative balance of movement, coefficients of the structure of level growth and level turnover, movement efficiency determined in different species categories according to the criteria of "degree of aggregation" and "limits of movement". They are formulated through the aggregate values of the attribute, measured at one level or another in the moving units of the object, represented in the categories of inter-level movement "arrival" and "extinction".*

Conclusions. *The proposed balance indicators of inter-level movement are important for the assessment of the impact and effectiveness of the controlling influence on the structured object.*

Keywords: *balance indicators; efficiency of movement; coefficient of structure; inter-level balance; turnover increase; balance.*

Table: 1. Fig.: 1. References: 10.

Дубягін Олександр Борисович – кандидат технічних наук, доцент, м. Чернігів, Україна.
Dubyagin Alexander – PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Chernigov, Ukraine.
E-mail: aleksandrdubagin@gmail.com
ORCID: http://orcid.org/0000-0001-9512-242X
ResearcherID: G-9774-2014

Гур'єв Володимир Іванович – кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри кібербезпеки та математичного моделювання, Чернігівський національний технологічний університет (вул. Шевченка, 95, м. Чернігів, 14035, Україна).
Guryev Volodymyr – PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Professor of Cybersecurity and Mathematical Modeling Department, Chernihiv National University of Technology (95 Shevchenka Str., 14035 Chernihiv, Ukraine).
E-mail: guryev54@ukr.net
ORCID: http://orcid.org/0000-0001-9507-5408
ResearcherID: G-9807-2016

Фірсова Ірина Валеріївна – старший викладач кафедри інформаційних та комп'ютерних систем, Чернігівський національний технологічний університет (вул. Шевченка, 95, м. Чернігів, 14035, Україна).
Firsova Irina – Senior Lecturer of Information and Computer Systems Department, Chernihiv National University of Technology (95 Shevchenka Str., 14035 Chernihiv, Ukraine).
E-mail: I.firsova@ukr.net
ORCID: http://orcid.org/0000-0003-1126-1516
ResearcherID: R-4243-2016

Дубягін О., Гур'єв В., Фірсова І. Міжрівневий баланс: балансові показники міжрівневого пересування одиниць об'єкта – агрегатна форма. *Технічні науки та технології.* 2019. № 4 (18). С. 92-100.