

Stanisław Wieteska*

METODA POMIARU FUNKCJONALNOŚCI MIESZKANIA SPÓŁDZIELCZEGO

Ważne miejsce w budownictwie i gospodarce mieszkaniowej zajmuje ocena projektów budynków mieszkalnych i mieszkań przygotowywanych i zrealizowanych. Zarówno jednym, jak i drugim staramy się zapewnić tzw. "funkcjonalność mieszkań" lub innych pomieszczeń znajdujących się w budynku. Dotychczas pojęcie to nie zostało w literaturze jednoznacznie zdefiniowane. Najczęściej spotykamy określenia: "mieszkanie jest niefunkcjonalne" lub "ma zły rozkład funkcjonalny". Określeń tych używają zarówno osoby bezpośrednio projektujące mieszkanie, zawodowo zajmujące się badaniami w budownictwie mieszkaniowym, jak i "statystyczni" użytkownicy mieszkań, zwłaszcza przy udzielaniu odpowiedzi na ankiety bądź wywiady. Ta powszechność używania terminu "funkcjonalność" oparta jest na intuicyjnym rozumieniu jego znaczenia oraz na doświadczeniu wynikającym z użytkowania swojego mieszkania.

Warto w tym miejscu zwrócić uwagę, że terminy "funkcja", "funkcjonał" są pojęciami matematycznymi.

Termin "funkcjonalność" w odniesieniu do mieszkania i jego izb pojawia się w związku z tzw. "funkcjami mieszkania", jak: spanie, spożywanie posiłków, pranie, reperacje, przyjmowanie wizyt itp. Aby te "funkcje" były właściwie realizowane, konieczne jest jednoznaczne sprecyzowanie pojęcia "rozkład funkcjonalny izb mieszkalnych". Ma to podstawowe znaczenie przy projektowaniu mieszkań i dostosowywaniu ich do zmiennych wymagań użytkownika.

Celem tego artykułu jest więc podjęcie próby określenia "rozkładu funkcjonalnego" mieszkania i nadania mu miary. Wykorzystamy w tym miejscu elementarne informacje z zakresu teorii rozmieszczenia obiektów geometrycznych zawarte w pracach I. Stojana oraz A. Panasenki¹.

* Dr, adiunkt w Zakładzie Ekonomiki Rozwoju Miast Instytutu Polityki Regionalnej UL.

¹ Por. I. S t o j a n, Rozmieszczenie geometrycznych obiektów, 1975; I. S t o j a n, A. P a n a s e n k o, Periodyczne rozmieszczenie geometrycznych obiektów, Kijów 1978.

Wobec powyższego niech będzie dana przestrzeń mieszkaniowa M . Weźmy dowolne pomieszczenie $p \in M$. W rzucie poziomym jest ono pewnym zamkniętym płaskim obszarem P . Wewnątrz każdego pomieszczenia znajdują się różne przedmioty (krzesła, stoły, szafy itp.), niezbędne do jego użytkowania na stałe zainstalowane lub ruchome. Każdy z tych przedmiotów zajmuje pewną część obszaru P . Przedmioty te nazwiemy obiektami i oznaczać je będziemy przez S .

Płaskim obiektem geometrycznym nazwiemy zbiór punktowy obrazujący figury w dwuwymiarowej euklidesowej przestrzeni R^2 . Pod względem geometrycznym obiekt może zajmować na płaszczyźnie albo w danej jej części położenie dowolne bądź żądane.

I. Okresowe rozmieszczenie obiektów

Niech będzie dany obiekt S_1 - dowolna figura. Jego ruchome położenie będziemy wiązać z ruchomym prostokątnym (kartezjańskim) systemem współrzędnych $x'O_1y'$, zaś położenie nieruchome - z xOy . Wybierzmy takie położenie systemu $x'O_1y'$, aby w początkowym położeniu obiektu S_1 ruchomy system współrzędnych $x'O_1y'$ pokrywał się z nieruchomym układem współrzędnych xOy .

Początek O_1 ruchomego systemu współrzędnych nazwiemy biegunem obiektu S . Umówmy się, że punkt O_1 , określający biegun obiektu S_1 , wybierzemy tak, aby zawsze należał do obiektu S_1 . Położenie obiektu S_1 na płaszczyźnie $P(xOy)$ określa się położeniem ruchomego systemu współrzędnych $x'O_1y'$, silnie związanego z obiektem S_1 odnośnie nieruchomego systemu współrzędnych xOy . Innymi słowy, położenie obiektu S_1 wyznacza się współrzędnymi x_1, y_1 bieguna O_1 odnośnie nieruchomego systemu współrzędnych xOy i kątem Q_1 , zawartym między osiami odciętych O_1x' i Ox^2 ; x_1, y_1, Q_1 nazwiemy parametrami rozmieszczenia obiektu S_1 .

Jeśli w rozmieszczeniu obiektów występuje jakiś porządek albo prawidłowość, to nazywamy ją regularnością, w przeciwnym wypadku - nieregularnością rozmieszczenia.

Niech będzie dany skończony zbiór $\{S_i\}$ ($i = 1, 2, \dots, n$) płaskich obiektów dowolnej formy geometrycznej z parametrami róż-

² Por. I. P r i w a ł o w, *Analityczeskaja geometrija*, Uczebnik dla wtuzow, Kijów 1966.

mieszkania x_{ij} , y_{ij} , Q_{ij} ($i = 1, 2, \dots, m$, $j = 1, 2, \dots$). Uważamy, że każdy zbiór $\{S_i\}$ składa się z obiektów przystających. Weźmy z każdego zbioru $\{S_i\}$ ($i = 1, 2, \dots, m$) po jednym z jego elementów S_i ($i = 1, 2, \dots, m$) i dowolnie rozłożmy je na płaszczyźnie z parametrami rozmieszczenia x_{ij} , y_{ij} , Q_{ij} . Otrzymamy nowy obiekt

$$S_1^v = \bigcup_{i=1}^m S_i \quad (1)$$

z parametrami x_1^v , y_1^v , Q_1^v . Rozumiemy, że

$$\left. \begin{aligned} x_{ij} &= a_{ij} \cos Q_i^v + b_{ij} \sin Q_i^v + x_1^v \\ y_{ij} &= a_{ij} \cos Q_i^v + b_{ij} \cos Q_i^v + y_1^v \\ Q_{ij} &= Q_i^* + Q_i^v \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

gdzie a_{ij} , b_{ij} , Q_i^* to parametry rozmieszczenia obiektu S_i odnośnie ruchomego systemu współrzędnych x_1^v , Q_i^v , y_1^v .

Założmy, że obiekty S_i obrazują taki zbiór $\{S^v\}$, w którym obiekty uporządkowano w ten sposób, że $i - 1 < i < i + 1$ dla wszystkich $i \in \mathbb{N}$ ($\mathbb{N}$ - zbiór liczb naturalnych).

OKREŚLENIE 1. Mówimy, że obiekty $S_i^v \in \{S^v\}$ rozmieszczone są okresowo, jeżeli jeden z parametrów x_{i-1}^v , y_{i-1}^v , Q_{i-1}^v rozmieszczenia obiektu S_{i-1}^v różni się od odpowiedniego parametru x_1^v , y_1^v , Q_1^v rozmieszczenia obiektu S_1^v o jedną tę samą wielkość:

$$t_x^v, t_y^v, t_Q^v.$$

Każdą z wielkości t_x^v , t_y^v i t_Q^v nazywać będziemy okresem parametru rozmieszczenia odpowiednio x^v , y^v , Q^v .

W ogólnym przypadku można żądać takiego rozmieszczenia obiektów $\{S^v\}$, przy którym wszystkie trzy parametry x^v , y^v , Q^v zmieniają się okresowo każdy ze swoim okresem t_x^v , t_y^v , t_Q^v .

Jeśli założymy, że parametry rozmieszczenia obiektów $\{S^v\}$ spełniają również $x_1^v = it_x^v$, $y_1^v = it_y^v$, $Q_1^v = 1 \cdot 2\pi$ ($i = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$), to otrzymamy siatkowe rozmieszczenie obiektów³, przy czym wszystkie obiekty będą rozłożone podobnie, tak jak $t_Q^v = 2\pi$.

Jeśli żądać, aby parametry rozmieszczenia obiektów spełniały jakąś zależność zadaną, np. równaniem: $\varphi(x, y, Q) = 0$, to w ogólnym przypadku okresy mogą zmieniać tylko dwa parametry.

W szczególnym przypadku, gdy równość $\varphi(x, y, Q) = 0$, przedstawia ona liniową zależność

$$Ax + By + CQ + D = 0, \quad (3)$$

gdzie wszystkie trzy parametry zmieniają się okresowo.

Niech $t_x^v = a_x^v$, $t_y^v = a_y^v$. Wtedy parametry rozmieszczenia mogą przyjąć znaczenia $x^v = ka_x^v$, $y^v = ka_y^v$ ($k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$). Wówczas z równania (3) otrzymamy:

$$Q_k^v = \frac{1}{C}(-D - Aka_x^v - Bka_y^v),$$

$$Q_{k+1}^v = \frac{1}{C}(-D - A(k+1)a_x^v - B(k+1)a_y^v),$$

stąd

$$t_Q^v = Q_{k+1}^v - Q_k^v = \frac{1}{C}(-Aa_x^v - Ba_y^v). \quad (4)$$

W przypadku, gdy jeden lub dwa parametry rozmieszczenia są stałe, można uważać, że zmieniają się one z okresem równym zero. Niech $Q_1^v = Q_1^* = \text{const}$, $x_1^v = ka_x^v$ ($k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$; ($i = 1, 2, \dots$)) oraz parametry rozmieszczenia x_1^v , y_1^v , Q_1^v ($i = 1, 2, \dots$) spełniają równość $\varphi(x, y, Q) = 0$. Jest oczywiste, że przy danym Q_1^v parametry rozmieszczenia powinny spełniać równanie $\varphi(x, y) = 0$, które na płaszczyźnie xOy określa pewną linię l . A tym samym bieguny zestawionych obiektów $\{S^v\}$ rozkładają się na linii l . Równanie $\varphi(x, y + r) = 0$ określa linię l_r otrzymaną w rezultacie przesunięcia l równoległej do osi Oy o wielkość r . Przesunięcie linii l

³ Por. S t o j a n, Rozmieszczenie...

o wielkości $r_{\min}$ i $r_{\max}$ tak, by linie $l_{\min}$ oraz $l_{\max}$ określone były równaniami:

$$\varphi(x, y + r_{\min}) = 0,$$

$$\varphi(x, y + r_{\max}) = 0,$$

obrazuje w ogólnym przypadku pas najmniejszej szerokości, w którym rozmieszczone są obiekty $\{S^v\}$. Ponadto należy zauważyć, że $r_{\min}$ i $r_{\max}$ mogą przyjmować wielkości dodatnie i ujemne. Linie $l_{\min}$ i $l_{\max}$ nazywać będziemy odpowiednio liniami dolnej i górnej oporności.

Poprowadźmy dolną i górną linię oporności $l_{\min}^i$ i $l_{\max}^i$ do każdego z obiektów S_i ($i = 1, 2, \dots, m$). Oczywiście jest, że linie te określone są równaniami:

$$\varphi(x, y + r_{\min}^i) = 0,$$

$$\varphi(x, y + r_{\max}^i) = 0.$$

OKREŚLENIE 2. Okresowe rozmieszczenie obiektów S_i ($i = 1, 2, \dots, m$) nazwiemy n -szeregowym rozmieszczeniem okresowym, jeśli parametry $x_1 = ka_x^v$ ($k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$) oraz y_1 spełniają równości $\varphi(ka_x^v, y + r_1) = 0$ ($i = 1, 2, \dots, m$), a także spełnione są nierówności:

$$r_{\max}^{i_{k+1}} > r_{\max}^{i_k},$$

(5)

$$r_{\min}^{i_{k+1}} > r_{\min}^{i_k} \quad (k = 1, 2, \dots, n \leq m).$$

Jeśli nierówności (5) nie są spełnione dla $k = 1, 2, \dots, n$, to takie rozmieszczenie obiektów m postaci nazwiemy jednoszeregowym rozmieszczeniem okresowym.

Jeśli spełnione są relacje $S_i \cap S_j = \emptyset$ dla każdego $i, j = 0, \pm 1, \pm 2, \dots, i \neq j$ oraz równości $x_k = ka_x$, $Q_k = 0$, a także $y_k = -ka_x$, to otrzymamy jednoszeregowe okresowe rozmieszczenie podobnie położonych, wzajemnie nieprzecinających się obiektów $\{S\}$.

II. Liniowe n-szeregowe rozmieszczenie okresowe obiektów

OKREŚLENIE 3. Okresowe rozmieszczenie S_1 ($i = 1, 2, \dots, m$) nazwiemy liniowym n-szeregowym rozmieszczeniem okresowym, jeśli parametry $x_1 = ka_x$ ($k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$), y_1 oraz $Q_1 = 0^* = \text{const}$ spełniają równość

$$Aka_x^y + B(y + r_1) + C = 0 \quad (i = 1, 2, \dots, m) \quad (6)$$

i spełnione są założenia nierówności (5).

Dalej liniowe n-szeregowe rozmieszczenie okresowe obiektów będziemy nazywać n-tym rozmieszczeniem obiektów.

Oznaczmy przez $D_L(n, m)$ liniowe n-te rozmieszczenie m postaci obiektów w pasie L nieskończonej długości. Załóżmy, że $n \geq m$. Przy tym warunku do każdego szeregu n-tego rozmieszczenia $D_L(n, m)$ może rozkładać się tylko jedna postać obiektów. Niech $\varphi(x, y) = 0$ przedstawia sobą prostą i określoną równaniem $y = 0$, tj. prostą pokrywającą się z osią Ox (rys. 1).

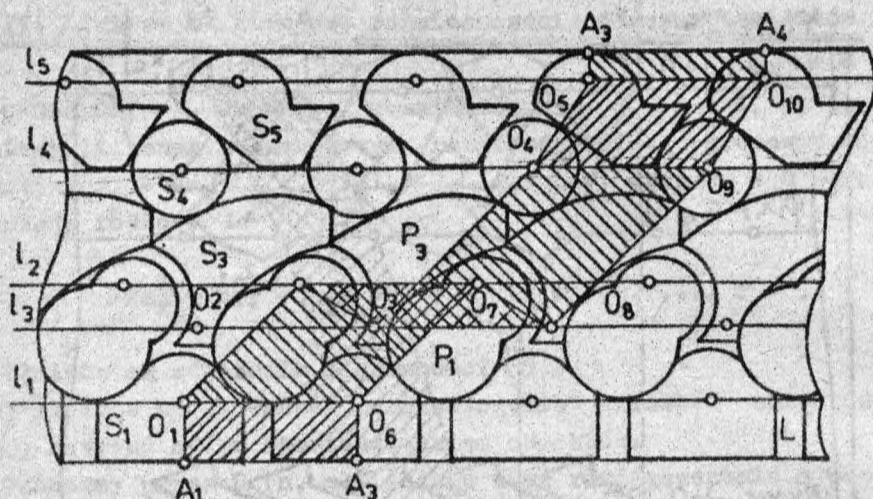
Nażłóżmy osie $O_j x'$ ruchomego systemu współrzędnych $x' O_j y'$ z prostymi liniami l_j określonymi równaniami $\varphi(x, y - r_j) = y - r_j = 0$ ($j = 1, 2, \dots, n$). Proste $\varphi(x, y + r_0) = 0$ i $\varphi(x, y - r_n^*) = 0$ są górną i dolną linią oporną i pokrywają się z granicami pasa L.

Wielokąt $A_1 O_1 \dots O_n A_2 A_4 O_{2n} \dots O_{n+1} A_3$ nazwiemy podstawowym równoległobokiem n-tego rozmieszczenia $D_L(n, m)$ i oznaczmy go przez P. Oznaczmy równoległoboki $A_1 O_1 O_{n+1} A_3$, $O_j O_{j+1} O_{j+n+1} O_{j+n}$, $O_n A_2 A_4 O_{2n}$ przez P^* , P_j i P^{**} . Jak przy określaniu okresowego n-tego rozmieszczenia $D_L(n, m)$, tak i tutaj podstawy wszystkich podrównoległoboków są sobie równe i pokrywają się z okresem rozmieszczenia, tj.

$$O_1 O_{n+1} = O_2 O_{n+2} = \dots = O_j O_{n+j} = \dots = O_n O_{2n} = t. \quad (7)$$

Odległość między dwiema sąsiednimi liniami n-tego rozmieszczenia $D_L(n, m)$ wynosić będzie

$$\bar{r}_j = |r_{j+1} - r_j|, \quad j = 1, 2, \dots, n-1. \quad (8)$$



Rys. 2

$$(j = 1, 2, \dots, n-3; \tau = 2, 3, \dots, n-2; j + \tau \leq n),$$

co oznacza, że te podrównoległoboki przecinają się, mimo że są sąsiednie. Poglądową ilustrację przecięcia dwóch podrównoległoboków przedstawia n -te rozmieszczenie $D_L(5, 5)$ podrównoległoboków P_1 oraz P_3 (rys. 2).

Zatem podstawowy równoległobok P przedstawia sobą zbiór, który składa się z dwóch zbiorów. Pierwszym z nich jest przedstawienie łączne wszystkich podrównoległoboków P^* , P^{**} , P_1 , $P_2, \dots, P_{n-1}$, zaś drugi - to zbiór takich podrównoległoboków $P_{j+\tau}$, dla których spełniona jest relacja (9). Stąd płaszczyzna podstawowego równoległoboku będzie

$$p = p^* + p^{**} + \sum_{j=1}^{n-1} \left(p_j - \sum_{\tau=2}^{n-2} \bar{p}_{j+\tau} \right), \quad (10)$$

gdzie p^* , p^{**} , p_j to płaszczyzny P^* , P^{**} , P_j , zaś $\bar{p}_{j+\tau}$ stanowi płaszczyznę podrównoległoboku $P_{j+\tau}$, dla którego spełniona jest relacja (9).

Łatwo zauważyć, że jeżeli linia l_n położona będzie poniżej linii l_1 , to przecinać się będą podrównoległoboki P^* oraz P^{**} .

Oczywiście, że w zależności od geometrycznej formy rozmieszczenia obiektów i miejsc położenia ich biegunów zbiór $P_j \cap P_{j+\tau}$ będzie albo pusty albo z punktami wspólnymi. W szczególnym przypadku, jeśli relacja (9) nie jest spełniona, mamy

$$P = P^* \cup P^{**} \bigcup_{j=1}^{n-1} P_j, \quad (11)$$

$$p = p^* + \sum_{j=1}^{n-1} p_j + p^{**}. \quad (12)$$

Założmy, że obiekty $S_j \in \{S\}$ mają taką formę i wybór miejsc biegunów, przy której spełniane są relacje (11) (12). Niech dla każdej pary obiektów S_i^ξ i S_τ^η spełnione będą równości:

$$S_i^\xi \setminus s_i^\xi \cap S_\tau^\eta \setminus s_\tau^\eta = \emptyset$$

$$(i, \tau = 1, 2; \xi \neq \eta, \xi, \eta = 1, 2, \dots, 2n),$$

gdzie S_i^ξ , s_τ^η to zbiór punktów konturu obiektów S_i^ξ oraz S_τ^η położonych w węzłach Q_ξ , Q_τ podrównoległoboków $P_j \subset P$. Wtedy, jeśli wielkość płaszczyzny p podstawowego równoległoboku $P \subset L$ n -tego rozmieszczenia $D_L(n, m)$ będzie najmniejsza, to współczynnik zapełnienia μ pasa L obiektami $S_j \in \{S\}$ osiągnie największą wartość. Jeżeli płaszczyzna $\bar{p}_j$ rozmieszczenia obiektów S_j nie zależy od ich miejsc położenia, to

$$\mu = \frac{\sum_{j=1}^n \bar{p}_j}{p^* + \sum_{j=1}^{n-1} p_j + p^{**}}. \quad (13)$$

Z relacji (13) wynika, że dla otrzymania największego współczynnika zapełnienia pasa L konieczne jest znalezienie takiego rozłożenia obiektów, przy którym sumaryczna płaszczyzna podrównoległoboków P^* , P^{**} , P_j ($j = 1, 2, \dots, n-1$) będzie najmniejsza. Innymi słowy, żądamy uzyskania takiego rozmieszczenia obiektów,

przy którym płaszczyzna podstawowego równoległoboku spełnia równość:

$$p = \min (H \cdot t), \quad (13')$$

gdzie H to odległość określająca szerokość pasa L , zaś t stanowi okres rozmieszczenia obiektów.

Wykorzystując relację (8) i równość (12), można równość (13') zapisać w postaci:

$$p = \min \left[t \left(r_0 + \sum_{j=1}^{n-1} (r_{j+1} - r_j) + r_0^* \right) \right], \quad (14)$$

gdzie r_0 to odległość od linii l_1 do dolnej opornej prostej obiektu S_1 ; $(r_{j+1} - r_j)$ - odległość między liniami l_{j+1} oraz l_j ; r_0^* - odległość od linii l_n do górnej opornej prostej obiektu S_n .

Na mocy tego, że

$$H = \left(r_0 + \sum_{j=1}^{n-1} (r_{j+1} - r_j) + r_0^* \right)$$

może przyjmować dowolne znaczenia (dodatnie i ujemne), mamy:

$$p = \min \left[\left| r_0 + \sum_{j=1}^{n-1} (r_{j+1} - r_j) + r_0^* \right| t \right]. \quad (15)$$

Dla potrzeb praktyki konieczne jest odejście od założenia o nieskończonej długości pasa $D_L(n, m)$ i przyjęcie prostokątnego pasa skończonej długości. Przyjmijmy też, że każde pomieszczenie w mieszkaniu ma w rzucie poziomy kształt prostokąta. Oznaczmy dalej takie rozmieszczenie obiektów w części prostokątnej przez $D_n(n, m)$, gdzie n to część prostokątna, z rozmiarami boków a oraz b . Zaśladajmy najlepszego wypełnienia obrazami obiektów S_j ($j = 1, 2, \dots, m$) przy ich n -tym rozmieszczeniu, przy czym $n \geq m$. Dla określenia współczynnika wypełnienia części prostokątnej konieczna jest znajomość następujących wielkości: liczby pasów rozmieszczenia w powierzchni Ω oraz liczby obiektów każdej postaci, rozmieszczonych w pasie. Załóżmy, że określono n -te rozmieszcze-

nie $D_L(n, m)$. Następnie znana jest szerokość H pasa L^* zawartego w Ω . Jeśli L^* jest położony równolegle do boku a , to liczba pasów będzie

$$V_a = N \left[\frac{b}{H} \right], \quad (16)$$

gdzie N to część całkowita wyrażenia zawartego w nawiasie kwadratowym.

Jeśli pas L^* równoległy jest do boku b , to liczba pasów będzie

$$V_b = N \left[\frac{a}{H} \right]. \quad (17)$$

Biorąc pod uwagę równości (16) i (17), dla każdego kierunku pasa L^* możemy określić współczynnik zapełnienia płaszczyzny Ω relacją

$$\mu_a = \frac{V_a \sum_{j=1}^n K_{ja} s_j}{a \times b}, \quad (18)$$

$$\mu_b = \frac{V_b \sum_{j=1}^n K_{jb} s_j}{a \times b}, \quad (19)$$

gdzie K_{ja} to liczba obiektów szeregu j przy rozmieszczeniu pasa równoległego do boku a ; K_{jb} - liczba obiektów szeregu j przy rozmieszczeniu pasa równoległego do boku b ; s_j - płaszczyzna obiektu S_j rozmieszczonego w szeregu j .

Wykorzystując dalej operację R-tej funkcji⁴ z relacjami (16-20), możemy otrzymać maksymalny współczynnik zapełnienia postaci

$$\mu_n = \frac{\mu_a V_1 \mu_b}{a \times b}, \quad (20)$$

gdzie V_1 to operacja R-tej dysjunkcji.

⁴ Por. W. R w a c z e w, Geometrieskie priłożenija algebry logiki, Kijów 1967.

III. Rozkład funkcjonalny mieszkania

Niech będzie dane mieszkanie $h \in M$ zawierające r pomieszczeń ($r = 1, 2, \dots$). Każde z pomieszczeń traktować będziemy jako skończony pas w kształcie prostokąta. Przyjmijmy, że dla każdego z pomieszczeń mamy ustalony zbiór obiektów. Każdy z użytkowników mieszkania może w dowolny sposób rozmieszczać ustalone obiekty w każdym pomieszczeniu. Jednak najczęściej wybiera jeden z możliwych sposobów rozmieszczeń, spełniający zaspokajający jego bieżące potrzeby użytkowe w danej chwili. W myśl równości (16-20) możemy przyjąć następujące określenie:

OKREŚLENIE 4. Wyrażenie postaci

$$\mu_r = \frac{\mu_{a_r}^{V_1} \mu_{b_r}}{a_r \times b_r} \quad (21)$$

nazwiemy maksymalnym współczynnikiem zapełnienia r -tego pomieszczenia mieszkania $h \in M$ w pewnym czasie t .

Uwzględniając jednak potrzeby użytkownika istniejące w pewnym czasie t , możemy analogicznie wprowadzić określenie pożądanego współczynnika zapełnienia.

OKREŚLENIE 5. Wyrażenie postaci

$$\tilde{\mu}_r = \frac{\tilde{\mu}_{a_r}^{V_1} \tilde{\mu}_{b_r}}{a_r \times b_r}, \quad (22)$$

gdzie $\tilde{\mu}_{a_r}$ to pożądaný współczynnik zapełnienia pomieszczenia r -tego wzdłuż boku a oraz $\tilde{\mu}_{b_r}$ to pożądaný współczynnik zapełnienia pomieszczenia r -tego wzdłuż boku b) nazwiemy pożądanym współczynnikiem zapełnienia pomieszczenia r -tego.

OKREŚLENIE 6. Wyrażenie postaci:

$$q_r = \frac{\tilde{\mu}_r}{\mu_r} \quad (23)$$

nazwiemy stopniem funkcjonalności pomieszczenia r -tego. Otrzymany

stopień funkcjonalności posiada - jak widać - następujące właściwości:

- 1) jest wielkością niemianowaną;
- 2) wartość wskaźnika q_r należy do przedziału obustronnie domkniętego $[0, 1]$;
- 3) wartości wskaźnika q_r rosną (maleją), gdy pożądany współczynnik zapełnienia rośnie (maleje).

Zatem w każdym mieszkaniu będziemy posiadali skończony ciąg $q_1, q_2, \dots, q_r$ stopni funkcjonalności jego pomieszczeń, który nazwiemy rozkładem funkcjonalnym danego mieszkania. Ze względu na różnorodność obiektów znajdujących się w mieszkaniu i indywidualne preferencje można przyjąć, że rozkład funkcjonalny każdego mieszkania będzie inny.

Biorąc następnie średnią arytmetyczną postaci:

$$\frac{q_1 + q_2 + \dots + q_r}{r} = q_h. \quad (24)$$

otrzymany stopień funkcjonalności danego mieszkania $h \in M$.

Uzyskany stopień funkcjonalności mieszkania jest wielkością niemianowaną z przedziału $[0, 1]$.

Zakończenie i wnioski

Problem funkcjonalności mieszkania i jego pomieszczeń określany jest najczęściej w czasie sporządzania projektu technicznego. Spotykamy się tutaj najczęściej z dwoma przypadkami:

1) udział przyszłego użytkownika mieszkania w projektowaniu jest w pełni zaktywizowany, (projektowanie w budownictwie jednorodzinnym na podstawie własnych, indywidualnych projektów);

2) udział przyszłego użytkownika mieszkania w projektowaniu jest niewielki (np. w budownictwie spółdzielczym wielorodzinnym).

O ile w pierwszym przypadku stopień funkcjonalności przybiera dość duże wartości, o tyle w drugim najczęściej uzyskuje wartości mniejsze. Wynika to z faktu, że projektanci mieszkań spółdzielczych wielorodzinnych bazują na obowiązujących normatywach projektowania i ograniczeniach wynikających z technologii ich realizacji. Liczne obserwacje dowodzą, że masowo realizowane identycz-

ne mieszkania nie zawsze odpowiadają potrzebom użytkownika. Nie bez znaczenia są tu przypadki "narzucania" "funkcjonalności" mieszkania przez projektantów m. in. przez projektowanie "na stałe" prawie wszystkich elementów inwestorskich wyposażenia mieszkań (urządzeń), które już ograniczają stopień jego funkcjonalności. Ponadto wobec zmienności potrzeb użytkownika w czasie użytkowania stopień funkcjonalności nie jest wielkością stałą lecz zmienną.

W świetle powyższego nasuwają się następujące wnioski:

1) pojęcie funkcjonalności mieszkania jest możliwe do zdefiniowania i nadania mu miary;

2) stopień funkcjonalności mieszkania powinien być brany pod uwagę w czasie projektowania mieszkań, przy czym jego wartość najniższa powinna być określona w normatywie projektowania mieszkań, zwłaszcza w spółdzielczym wielorodzinnym budownictwie mieszkaniowym.

Przedstawiona metoda określenia i pomiaru funkcjonalności mieszkań nie wyczerpuje problemu; ze względu na jego złożoność konieczne jest wzbogacenie tej metody m. in. o elementy ekonomiczne i społeczne.