

Л.Н.ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
L.N. GUMILYOV EURASIAN NATIONAL UNIVERSITY

Қазақстан Республикасының Мемлекеттік
рәміздерінің 30 жылдығына арналған
**«МЕМЛЕКЕТТІК РӘМІЗДЕР ЖӘНЕ ҰЛТ
АРХИТЕКТУРАСЫ»**

атты халықаралық ғылыми конференция
МАТЕРИАЛДАРЫ
30 наурыз 2022 ж.

МАТЕРИАЛЫ

международной научной конференции
**«ГОСУДАРСТВЕННЫЕ СИМВОЛЫ И НАЦИОНАЛЬНАЯ
АРХИТЕКТУРА»**

посвященной 30-летию Государственных символов
Республики Казахстан.
30 марта 2022 г.

MATERIALS

of the international scientific conference
«STATE SYMBOLS AND NATIONAL ARCHITECTURE»
dedicated to the 30th anniversary of the State symbols
of the Republic of Kazakhstan.
30 March, 2022

НҰР-СҰЛТАН
NUR-SULTAN

УДК 001
ББК 72
Қ.18

Қ.18 Қазақстан Республикасының Мемлекеттік рәміздерінің 30 жылдығына арналған «МЕМЛЕКЕТТІК РӘМІЗДЕР ЖӘНЕ ҰЛТ АРХИТЕКТУРАСЫ» атты халықаралық ғылыми конференциясының материалдары/Материалы международной научной конференции «ГОСУДАРСТВЕННЫЕ СИМВОЛЫ И НАЦИОНАЛЬНАЯ АРХИТЕКТУРА» посвященной 30-летию Государственных символов Республики Казахстан/ Materials of the international scientific conference «STATE SYMBOLS AND NATIONAL ARCHITECTURE» dedicated to the 30th anniversary of the State symbols of the Republic of Kazakhstan – Нұр-Сұлтан: Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ баспасы, 2022.– 306 б. - қазақ, орыс, ағылшын тілдерінде.

ISBN 978-601-337-649-3

Жинаққа ғалымдардың, докторанттардың, магистранттардың, студенттердің жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелеріне, сондай-ақ этноархитектура саласындағы ғылыми зерттеу нәтижелері және сәулет пен құрылыстағы жалпы проблемаларға арналған баяндамалары енген.

The proceedings are the papers of researchers, doctoral students, undergraduates and students on topical issues of natural and technical sciences and humanities also the results of scientific research in the field of ethnoarchitecture and general problems in architecture and construction.

В сборник вошли доклады ученых, докторантов, магистрантов и студентов по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук, а также результаты научных исследований в области этноархитектуры и общих проблем архитектуры и строительства.

**УДК 001
ББК 72**

ISBN 978-601-337-649-3

**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2022**

6. Закон Республики Казахстан от 3 июля 2002 года №332- II «О геодезии и картографии»

7. Закон Республики Казахстан от 16 января 2013 года №70-V « О государственной границе Республики Казахстан»

8. Правда о государственной границе Республики Казахстан. Под общей редакцией К.К. Токаева /З.А. аманжолова, М.М. Атанов, Б.Ш. Турарбеков- Алматы: Издательский дом «Жибек жолы»,2006.-228 с.

9. Закон Республики Казахстан от 11 января 2018 года № 136-VI «О ратификации Соглашения между Республикой Казахстан и Туркменистаном о демаркации казахстанско-туркменской государственной границы»

10. Закон Республики Казахстан от 5 ноября 2018 года № 189-VI «О ратификации Договора между Республикой Казахстан и Кыргызской Республикой о демаркации казахстанско-кыргызской государственной границы»

11. Постановление Правительства Республики Казахстан от 8 ноября 2013 года №1181 «Об утверждении форм, размеров, описания, конструкций и Правил установки пограничных знаков»

ӘОЖ 519.81

КУПОЛДЫ (КИЗ ҮЙ) ҮЙДІҢ ЖАЙЛЫЛЫҒЫН БАҒАЛАУДЫҢ ИЕРАРХИЯЛЫҚ ТАЛДАУ ӘДІСІНІҢ АЛГОРИТМІ

А. Назарбекқызы

ayman.nazarbekkyzy.00@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ – нің магистранты

ғылыми жетекшісі – К. Сүлейменов

Иерархиялық талдау әдісінің теориясы:

Иерархиялық талдау әдісін төменде келтірілген жұптап салыстыру матрицасы негізінде американдық математик Томас Саати әлеуметтік мәселелерді зерттеуде қарастырды. Негізгі мақсаты: шешім қабылдау теориясында қолдану.

Иерархиялық талдау әдісі – көп критерийлі қандай да бір шкала бойынша жұптап салыстыру арқылы ресурстарды талдаудың мәселелерін шешуге арналған математикалық модельдердің бірі.

Структурасы:

- Зерттеу объектісін толық сипаттайтын критерийлер жиынын толықтай анықтау;
- Өзара байланысты болатын критерийлерді тәуелсіз жиындарға бөліктеу және деңгейлерді анықтау;
- Әр деңгейдегі критерийлер жиынының толықтығын және бір біріне тәуелсіздігін ескеру;

• Критерийлердің өзара байланысын айқындауға матрицалар теориясындағы нормаланған өзіндік векторды пайдалану үшін жұптап салыстыру матрицасын қолдану;

Иерархиялық талдау әдісінде критерийлерді өзара салыстыру шкаласы бірнеше түрде берілуі мүмкін. Осы жұмыста салыстырудың екі түрі қарастырылған – сандық және сандық емес. Критерийлердің тікелей әсері болатын жағдайда, мәселен, статистикалық деректерде сандық (сандық көрсеткіштік және проценттер), ал басқа жағдайларда – сандық емес.

Сонымен қатар, жұптап салыстыруда қайшылық болмауы керек, мысалы,

$Kp1 = 5Kp2$, $Kp1 = 7Kp3$, онда $Kp2 = \frac{7}{5}Kp3$, сондықтан, шкала бойынша

$Kp2 = Kp3$ немесе $Kp2 = 3Kp3$ болуы мүмкін. Басқалай бағаланғанда қайшылыққа

әкеледі. Жұптап салыстыру арқылы бағалаудың дәлдігі «кездейсоқтықтың бағалауы - КБ» деген ұғым арқылы айқындалады. Осы жұмыста, «кездейсоқтықтың бағалауы - КБ» $0 \leq KB \leq 0,1$ аралығында болуы жуықтаудың 10% қателігін көрсетеді, мұндай қателік, көптеген зерттеулерде «жарамды» деп есептеледі.

Төрт деңгейден тұратын иерархия қарастырамыз, $N = 4$:

1 деңгей – факторлар, $M =$ саны енгізіледі;

2 деңгей – критерий, $S_1 =, S_2 =, \dots, S_M =$ саны енгізіледі;

3 деңгей – критерий, $T_1 =, T_2 =, \dots, T_{S_1} =, \dots, T_1 =, T_2 =, \dots, T_{S_M} =$ саны енгізіледі;

4 деңгей – балама, $P =$ саны енгізіледі;

1. «Куполды (киіз үй) үйдің жайлылығын бағалау»

2. Иерархия деңгейінің санын енгізу;

3. «Иерархияның бірінші деңгейін» және бірінші иерархиядағы факторлар санын енгізу;

- 1-фактор – «Құрылыс бойынша»;

- 2-фактор – «Нейроархитектура бойынша»;

-және т.б.

- Жұп салыстыру матрицасын құрамыз;

*салыстыру шкаласынан сандарды енгізу үшін $I = 1$ - ден $M - 1$ - ге дейін

$$\left(9, 7, 5, 3, 1, \frac{1}{3}, \frac{1}{5}, \frac{1}{7}, \frac{1}{9} \right)$$

A) $a_{i,i} = 1$, B) $a_{i,i+1} = 9$ - сарапшы енгізеді, C) $a_{i+1,i} = \frac{1}{a_{i,i+1}}$ - матрицаның өзін

көрсету керек
$$\begin{pmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1M} \\ a_{21} & 1 & \dots & a_{2M} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{M1} & a_{M2} & \dots & 1 \end{pmatrix};$$

* орташа геометриялық сандарды табу $a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{iM}$ формула бойынша

$$b_i = \text{ГеомОрт} = \sqrt[M]{a_{i1} \cdot a_{i2} \cdot \dots \cdot a_{iM}},$$

* алынған сандарды нормалау b_1, b_2, \dots, b_M былайша:

$$1) b = b_1 + b_2 + \dots + b_M = \sum_{j=1}^M b_j;$$

$$2) \text{сандарды анықтау } \alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_M, \text{ теңдік арқылы - } \alpha_j = \frac{b_j}{b} \quad (j = 1, \dots, M).$$

Қорытынды – $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_M$ санының өз векторы бар, яғни бірінші деңгейдегі факторлардың басымдықтары.

3) сарапшылардың пікірлерінің келесі алгоритммен келісілу бағасын анықтаймыз:

- жұп салыстыру матрицаларының жұмысын табамыз
$$\begin{pmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1M} \\ a_{21} & 1 & \dots & a_{2M} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{M1} & a_{M2} & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

және өз векторының бағанын аламыз
$$\begin{pmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \dots \\ \beta_M \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1M} \\ a_{21} & 1 & \dots & a_{2M} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{M1} & a_{M2} & \dots & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \alpha_1 \\ \alpha_2 \\ \dots \\ \alpha_M \end{pmatrix}.$$

$$\lambda_{\max} = \beta_1 + \beta_2 + \dots + \beta_M = \sum_{j=1}^M \beta_j \text{ табамыз.}$$

- $KII = \frac{\lambda_{\max} - M}{M - 1}$ теңдікпен кездейсоқ индексті анықтаймыз.

- кестеден кездейсоқ келісу мәнін енгізізу керек KK .

- келесі теңдіктен кездейсоқтықтың бағалауын анықтаймыз $KB = \frac{KII}{KK}$.

- егер сарапшылардың пікірлерінің келісімділігін бағалаудың мәні арақатынасты қанағаттандырса, $0 \leq KB \leq 0,1$, онда тиісті сарапшының пікірі "жақсы келісілген" деп есептеледі.

- егер сарапшылар пікірінің келісімділігін бағалау мәні арақатынасты қанағаттандырса $0,1 \leq KB \leq 0,25$, онда тиісті сарапшының пікірі "орташа келісілген" деп есептеледі.

- егер сарапшылардың пікірінің келісімділігін бағалау мәні арақатынасты қанағаттандырса $KB > 0,25$, онда тиісті сарапшының пікірі "келісілмеген" деп есептеледі.

Иерархияның келесі деңгейге ұқсас.

Өлшемдердің мәндері сандық кестемен берілген. Екінші жағдай, мысалы, $\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n$, онда жұп салыстыру матрицасын жасауға болады:

| Критерий | Кр. 1 | Кр. 2 | ... | Кр. n |
|----------|---------------------------------|---------------------------------|-----|---------------------------------|
| Кр. 1 | $\frac{\omega_1}{\omega_1} = 1$ | $\frac{\omega_1}{\omega_2}$ | | $\frac{\omega_1}{\omega_n}$ |
| Кр. 2 | $\frac{\omega_2}{\omega_1}$ | $\frac{\omega_2}{\omega_2} = 1$ | | $\frac{\omega_2}{\omega_n}$ |
| ... | | | | |
| Кр. n | $\frac{\omega_n}{\omega_1}$ | $\frac{\omega_n}{\omega_2}$ | | $\frac{\omega_n}{\omega_n} = 1$ |

Бұл жұп салыстыру матрицасы-шаршы тәртіп n , және туған (анықтауыш 0ге тең), сонда өз векторы нормаланған орташа геометриялық жолдарға, ал ең жоғарғы меншікті мәнге сәйкес келеді $\lambda_{\max} = n$.

Үшінші жағдайда, жұп салыстыру матрицасы үшін қарым-қатына $\frac{\omega_1}{\omega_1}, \frac{\omega_1}{\omega_2}, \dots, \frac{\omega_1}{\omega_n}$

белгілі бір қиындықтарға әкеледі, мысалы:

мәндер үшін: $\omega_1 = 0,001$; $\omega_2 = 0,5$; $\omega_3 = 505$,

Ақырлы ретті x_1, x_2, \dots, x_n берілсін.

Салыстыру қадамын анықтайық

$$h \text{ теңдікпен } h = \frac{\max\{x_1, x_2, \dots, x_n\} - \min\{x_1, x_2, \dots, x_n\}}{5},$$

5 элементтің басым деңгейі бойынша өлшемдерді салыстыру шкаласында 1, 3, 5, 7, 9 немесе $1, \frac{1}{3}, \frac{1}{5}, \frac{1}{7}, \frac{1}{9}$.

Анықтау үшін, мысалы, қалған мүшелермен салыстыру алгоритмін келтіреміз: x_1 - ді қалған мүшелерімен x_2, x_3, \dots, x_n , мысалы, x_2 - мен:

- Келесі жиындарды қарастырайық x_1 :

$$[x_1 - 5h; x_1 - 4h] \cup [x_1 - 4h; x_1 - 3h] \cup [x_1 - 3h; x_1 - 2h] \cup [x_1 - 2h; x_1 - h] \cup [x_1 - h; x_1]$$

Және

$$[x_1; x_1 + h] \cup [x_1 + h; x_1 + 2h] \cup [x_1 + 2h; x_1 + 3h] \cup [x_1 + 3h; x_1 + 4h] \cup [x_1 + 4h; x_1 + 5h]$$

- Алдымен салыстыру бағытын таңдаймыз x_1 и x_2 , атап айтқанда, егер $x_1 < x_2$, онда біз жиындарды таңдаймыз

$$[x_1; x_1 + h] \cup [x_1 + h; x_1 + 2h] \cup [x_1 + 2h; x_1 + 3h] \cup [x_1 + 3h; x_1 + 4h] \cup [x_1 + 4h; x_1 + 5h]$$

Ал егер $x_1 > x_2$, онда жиындар

$$[x_1 - 5h; x_1 - 4h] \cup [x_1 - 4h; x_1 - 3h] \cup [x_1 - 3h; x_1 - 2h] \cup [x_1 - 2h; x_1 - h] \cup [x_1 - h; x_1]$$

- Бірінші жағдайда, $x_1 < x_2$ осындай болған жағдайда:

1) егер $x_1 < x_2 < x_1 + h$, онда $x_1 = 1 \cdot x_2$;

2) егер $x_1 + h < x_2 < x_1 + 2h$, онда $x_1 = \frac{1}{3} \cdot x_2$;

3) егер $x_1 + 2h < x_2 < x_1 + 3h$, онда $x_1 = \frac{1}{5} \cdot x_2$;

4) егер $x_1 + 3h < x_2 < x_1 + 4h$, онда $x_1 = \frac{1}{7} \cdot x_2$;

5) егер $x_1 + 4h < x_2 < x_1 + 5h$, онда $x_1 = \frac{1}{9} \cdot x_2$;

- Екінші жағдайда, $x_1 > x_2$ осындай болған жағдайда:

1) егер $x_1 - h < x_2 < x_1$, онда $x_1 = 1 \cdot x_2$;

2) егер $x_1 - 2h < x_2 < x_1 - h$, онда $x_1 = 3 \cdot x_2$;

3) егер $x_1 - 3h < x_2 < x_1 - 2h$, онда $x_1 = 5 \cdot x_2$;

4) егер $x_1 - 4h < x_2 < x_1 - 3h$, онда $x_1 = 7 \cdot x_2$;

5) егер $x_1 - 5h < x_2 < x_1 - 4h$, онда $x_1 = 9 \cdot x_2$;

Ескерту. 1. Өлшемдер салыстыру шкаласында өзара салыстырылатын жағдайда $\frac{1}{9}, \frac{1}{7}, \frac{1}{5}, \frac{1}{3}, 1, 3, 5, 7, 9$ жұптық салыстырулардың матрицасы пайда болмауы мүмкін, онда меншікті вектордың координаттары қалыпты орта геометриялық ретінде жақындап анықталады. Бұл ретте ең жақсы жақындау критерийі мәні 0,1-ден аспауы тиіс келісімділікті бағалау болып табылады, яғни $KB \leq 0,1$.

2) Үшінші жағдайда келтірілген алгоритм әрбір үшін x_1, x_2, \dots, x_n қолданылады, яғни, әрбір салыстыру кезінде қолданылады.

Қос салыстыру матрицаларын есептеу және өлшемдер мен баламалардың меншікті векторларын анықтау қайталанады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Т.Саати Пинятие решений метод анализа иерархий. Перевод с английского Р.Г. Вачнадзе. – М.: Радио и связь, 1993.
2. Орлов А.И. Теория принятия решений. Учебное пособие. – М.: Экзамен, 2005, 656с.