

ISSN 2076-815X (print)  
ISSN 2522-9206 (online)

# МІСТОБУДУВАННЯ ТА ТЕРИТОРІАЛЬНЕ ПЛАНУВАННЯ

**75**  
**2020**

Київ-КНУБА

DOI: 10.32347/2076-815x.2020.75.273-285

УДК 72.012:159.938-028.22

канд. арх., доцент **Негай Г.А.**,  
ng31@ukr.net, ORCID: 0000-0002-0947-4937,  
к.т.н., доцент **Дорофєєв О.А.**  
sa\_dor@ukr.net, ORCID: 0000-0003-3550-3487,  
к.т.н., доцент **Машовець Н.С.**  
mashovetsns@ukr.net, ORCID: 0000-0001-9181-5253,  
Хмельницький національний університет, Україна

## ВІЗУАЛЬНА КОМФОРТНІСТЬ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА

*Запропонована інформаційна концепція візуальної комфортності міського середовища на основі розрізняювальної інформаційної моделі зорового сприйняття, яка розвиває новий науковий напрямок – відеоекології. Запропонований кількісний показник візуальної комфортності міського середовища.*

*Ключові слова: комфортність; візуальна комфортність; міське середовище; теорія інформації; розмірна структура; інформаційний модуль; елементарне розрізнявання; принцип найменшої дії.*

**Вступ.** Комфорт – поняття зрозуміле кожному, як вода, чи повітря, без яких життя неможливе. Відсутність комфорту у повсякденному житті не спричиняє раптову зупинку життя, але знижує його якість, негативно впливає на стан нашого здоров'я, на працездатність і емоції.

Комфортність – це «1) Сукупність, що створюють комфорт, сприятливі побутові, життєві умови. 2) Умови, обставини, що сприятливо впливають на самопочуття, діяльність кого-небудь; гарне самопочуття, настрої, що створюється такими умовами» [1].

«Комфортне середовище – сукупність сприятливих умов середовища, в яких реалізація психічних та фізіологічних функцій людини відбувається без найменшого напруження. Людина та середовище її існування гармонійно взаємодіють і розвиваються лише тоді, коли потоки енергії, речовини та інформації перебувають у межах, які забезпечують їхню позитивну дію на людину і природне середовище. У системі «людина-середовище» існування психофізіологічного комфорту життєдіяльності людини досягається внаслідок якісного поліпшення санітарно-гігієнічних, мікрокліматичних, естетичних параметрів цього середовища, зокрема вдосконалення функціонально-просторової структури архітектурно-містобудівних об'єктів, максимального використання рослин світу (підкреслено нами)» [2].

Як бачимо, у наведених цитатах деякі умови досягнення комфортності міського середовища стосуються екологічних факторів. Але, підкреслені нами «естетичні параметри» середовища, які досягаються «вдосконаленням функціонально-просторової структури архітектурно-містобудівних об'єктів», заслуговують більш розгорнутого розгляду. Естетичні параметри, безумовно, забезпечують візуальну комфортність міського середовища.

В Росії активно розвивається новий науковий напрямок відеоєкології, започаткований у кінці ХХ століття доктором біологічних наук Філіним В.А. [3]. Концептуальною основою його теорії є автоматія саккад, мимовільних рухів очей в процесі візуального сприйняття середовища. Він виділяє в архітектурному середовищі три типи візуальних полів: гармонійні, агресивні і гомогенні. Агресивні поля, це ті, в межах яких спостерігається багаторазове повторення однакових елементів. У цьому випадку наша зорова система у пошуках новизни не може зосередитись на якомусь одному елементі. У людини зникає бажання сприймати таку архітектурну структуру, вона викликає роздратування і, навіть агресивну поведінку. Філін В.А., посилаючись на соціологічні дослідження, стверджує, що у районах міст, де існує велика кількість «агресивних» будівель, рівень проявів соціальної патології (алкоголізму, наркоманії, злочинності, вандалізму тощо) значно вищий від районів з «історичною» забудовою, насиченою різноманітними архітектурними деталями, кольором та іншими елементами, що урізноманітнюють візуальні поля.

У своїх працях В.А. Філін відстоює важливість естетичного виховання молоді, прищеплення дітям дошкільного віку і школярам почуття краси. Це, на його думку, забезпечить більш ефективний соціальний і економічний розвиток суспільства. З цим не можна не погодитись.

Гомогенними візуальними полями В.А. Філін називає поля, в межах яких окові немає за що «зачепитися»: великі площини, позбавлені будь-яких деталей (причілки багатопверхових житлових будинків без віконних прорізів, великі площі асфальтового покриття, якщо вони якісно виконані), поверхні, обличковані гофрованими металевими листами тощо. Гомогенними візуальними полями, за твердженням В.А.Філіна, є також великі стінові панелі та скляні поверхні великого розміру.

Ці візуальні поля, як «агресивні» так і «гомогенні», на думку В.А.Філіна, є «засмічувачами» візуального середовища міста. Негативну роль у сприйнятті міського середовища, за переконанням Філіна, грає також надмірна кількість прямих ліній, прямих кутів та великих площин без деталей. Все це складає несприятливе середовище для проживання людей, тому що воно призводить до

росту числа суїцидів, психічних захворювань, проявів соціальної патології, захворювань очей тощо [4].

У російських виданнях опубліковано роботи [10], у яких пропонуються методи кількісної оцінки «агресивності» міського середовища, визначення «коефіцієнту агресивності». Усі вони ґрунтуються на теорії автоматії саккад. Пояснимо: саккадичні рухи очей людини (тремор - багаточастотне тремтіння, стрибки (рос. - скачки) і дрейф, повільне переміщення, після якого відбувається стрибок) забезпечують нормальне бачення. При відсутності саккад бачення припиняється через відсутність перетинання проекцією зображення паличок і колбочок сітківки ока. У жаби, наприклад, саккадичних рухів очей немає і вона не бачить нерухомих об'єктів, і тільки тоді, коли в її полі зору пролітає комар чи муха, вона викидає свій язик для перехоплення летючої здобичі.

Саккади, це лише «механізм» забезпечення чіткого бачення. Промінь чіткого бачення за допомогою стрибків ока сканує контури середовища, його геометричні і кольоро-тональні характеристики, які потім передаються по нейронній мережі до головного мозку, де формується відчуття комфортності візуального сприйняття. Підкреслюємо, саккади – це лише механічні рухи очей, які не можуть відображати естетичних якостей середовища, сприйманого очима людини.

Метою нашого дослідження є пропозиція інформаційного підходу до визначення візуальної комфортності міського середовища. З нашої точки зору вона має інформаційну природу. Ми маємо на увазі структурну зорову інформацію, яка містить в собі ті характеристики, які забезпечують комфортність сприйняття і візуальну комфортність оточують нас міського середовища.

Перш за все – про природу інформації. Інформація це не повідомлення про що небудь, не зміст, що міститься у цьому повідомленні, це відмінності одного предмета від іншого, це кількісна характеристика цих відмінностей. А.Д. Урсул відзначав, що «Информация есть только там, где есть различие, и отсутствует там, где его нет. При этом количество информации характеризует степень различия, его количественную меру» [7]. Опираючись на категорію відмінності (рос. - различия) у 1978 була розроблена розрізнявальна модель зорової інформації [8], яка потім була покладена в основу інформаційної теорії співрозмірності архітектурної форми [9]. В основу цієї моделі був покладений закон Вебера-Фехнера про сталість відношення різничного порогу зорового сприйняття до величини подразника. Це відношення є різничною чутливістю зорової системи до сприйняття відмінностей розмірних характеристик архітектурної форми. Це стосується як лінійних, так і кольоро-тональних характеристик. Кількість зорової інформації визначається за формулою:

$$u = k \lg \frac{r_i}{r_j}, \quad (1)$$

де  $k$  – коефіцієнт, що враховує різничну чутливість зорової системи  $S$ ; при чутливості  $S=1/33$  коефіцієнт  $k=76,56$ ;

$r_i$  та  $r_j$  - розмірні характеристики архітектурної форми, натуральні або проектні; для отримання позитивного значення інформації більший розмір ( $r_i$ ) ставиться в чисельнику, менший ( $r_j$ ) – у знаменнику [8].

Одиницею зорової інформації у цій моделі є елер – елементарне розрізнювання, яке фіксує відношення величин  $r_i$  та  $r_j$ , перша з яких більша на  $1/33$  від другої, тобто вони відрізняються на величину різничного порогу зорового розрізнювання.

У візуальному полі міського середовища міститься величезна кількість різноманітних елементів, кожен з яких має свою розмірну структуру. У відношеннях елементів розмірної структури міститься зорова інформація, яка об'єднується у єдине інформаційне поле за принципом адитивності.

Зоровий апарат сканує це інформаційне поле і надсилає його у центральну нервову систему, у якій формується образ цього середовища, яке сприймає людина, і якраз там створюється відчуття комфортності, чи дискомфортності сприйняття.

Відчуття комфортності сприйняття виникає завдяки принципу найменшої дії [10, 11]. Адже кожна жива істота, задля свого розвитку прагне до сприйняття якомога більшої кількості інформації з навколишнього світу, витрачаючи на це найменшу кількість дій власного інформаційного ресурсу. Так як зорова інформація має й іншу важливу особливість, вона підпорядковується принципу дискретності, тобто здатності поділятися на частини, тому всю зорову інформацію наш мозок прагне сприймати крупними блоками – модулями, витрачаючи на сприйняття мінімальну кількість дій. Проілюструємо це на простому побутовому прикладі. Візьмемо дві однакові ємності (діжки), у які наливо по 100 л води (читайте інформації). Для того, що б вичерпати з цих ємностей воду (інформацію), ми використали в одному випадку літрову кружку, а у другому – десятилітрове відро. Очевидно, що кількість дій у першому варіанті буде у 10 разів більша, ніж у другому. Так і з інформацією, що міститься у сприйманому міському середовищі, якщо її «вичерпувати» (сприймати) крупними блоками, то наслідком візуального сприйняття буде відчуття комфортності.

Для визначення рівня комфортності досліднику необхідно вирішити два завдання. Перше – визначення загальної кількості зорової інформації, яку

сприймає людина. Друге - полягає у визначенні якомога крупніших інформаційних блоків-модулів сприйняття інформації.

Першу частину завдання можна вирішити за допомогою розрізнявальної моделі зорової інформації (1). Кожен елемент середовища має свою розмірну структуру. Підставляючи у формулу (1) розміри, наприклад, вікна, більший ( $r_i$ ) у чисельник і менший ( $r_j$ ) у знаменник, ми отримаємо елементарну зорову інформацію, що несе нам розмірна структура віконного прорізу. Цю інформацію названо інформаційним кроком. (Див. рис. 1 і 2). «Крокуючи» таким чином по фасаді певного архітектурного об'єкту, ми отримуємо інформаційне поле фасаду. Підсумовуючи інформаційні кроки, отримуємо всю зорову інформацію фасаду даного об'єкта, і так далі.

Тепер розглянемо другу частину завдання - визначення інформаційних блоків - модулів візуального сприйняття. Картину рівня інформаційної єдності інформаційного поля ми отримуємо, розглядаючи попарно сусідні інформаційні кроки (Див. рис. 1 та 2). Такий підхід правомірний, тому що очі людини «сканують» поле фасаду не все одразу, а «покроково». Це відбувається завдяки саккадичним рухам очей.

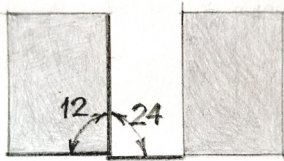


Рис. 1 Інформаційні кроки фрагменту фасаду. Жирними лініями підкреслені елементи розмірної структури;  $\mu=12$  елер

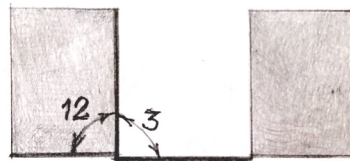


Рис. 2 Інформаційні кроки фрагменту фасаду. Інформаційний модуль  $\mu=3$  елер

На рис. 1 та рис. 2 показані інформаційні кроки фрагментів фасаду, пов'язаних інформаційним модулем  $\mu=12$  елер (рис. 1) та  $\mu=3$  елер (рис. 2). Силу інформаційного зв'язку можна визначити за формулою:

$$C_I = \frac{2\mu_{ij}}{u_i + u_j} \quad (2)$$

де  $C_I$  - сила інформаційного зв'язку;

$u_i$  та  $u_j$  сусідні інформаційні кроки (елер);

$\mu_{ij}$  - інформаційний модуль для сусідніх інформаційних кроків (елер).

Можна наочно переконатись, що інформаційний зв'язок у першому випадку вищий ніж у другому.

Загальна кількість інформаційних модулів сприйняття суми інформаційних кроків у першому випадку буде 3, у другому – 5. Перша композиція буде більш комфортною для сприйняття, тому що на її сприйняття було затрачено менше дій.

Деякі послідовники В.А. Філіна роблять спроби вивести «коефіцієнт агресивності» середовища або окремої будівлі [10]. На противагу цим ідеям ми пропонуємо створення показника візуальної комфортності, або показника комфортності візуального сприйняття архітектурної форми.

Концептуальною основою для створення такого показника для нас послужила формула міри краси Айзенка [12]:

$$M = C \times O \quad (3)$$

де  $C$  – складність об'єкту сприйняття;

$O$  – впорядкованість об'єкту сприйняття.

Фізичний зміст і розмірність складових цієї емпіричної формули зрозумілі тільки на рівні інтуїції. Оскільки краса, з нашої точки зору, це – сприйнята і відчута гармонія, ми надали поняттям складності і впорядкованості інформаційного змісту.

Поняття гармонії зародилося у Древній Греції. Гармоніями греки називали цвяхи, скріпи, якими при будівництві кораблів з'єднували дошки, згуртовували їх у єдине ціле [13]. Такими скріпами в архітектурі греки вважали пропорції, які надавали формам цілісності, гармонійності. З тих часів гармонія стала важливою категорією античної естетики. Пропорційність і масштабність, які об'єднуються у єдине поняття – співрозмірність, це дуже важливі характеристики міського середовища, які надають йому привабливості і комфортності для візуального сприйняття.

Комфортність візуального сприйняття міського середовища істотно залежить від структурної організації архітектурної форми об'єктів, які його формують, від характеру їх членувань. Розведення компонентів за рівнями структури об'єктів архітектури залежить передовсім від рівня їх розмірної визначеності і розмірів співвідношень компонентів кожного рівня. У кожній архітектурній споруді можна виділити наступні структурні рівні:

1) рівень цілого або об'єктний рівень, визначений межами самої фасадної структури;

2) рівень частин цілого або тектонічний рівень, представлений членуваннями фасадної структури за допомогою ризалітів, уступів, розкріповок, крупних горизонтальних фасадних членувань поясками, карнизами, кольоровими смугами тощо;

3) рівень елементів, що об'єднує в собі віконні і дверні прорізи, арки під'їздів, балкони, лоджії тощо;

4) детальний рівень, утворений пластичними елементами фасадної структури, які цілісно сприймаються у межах візуально-тактичного контакту з об'єктом (профілі, деталі віконних прорізів, лиштви, ліпнина, декор тощо);

5) рівень фактури або мікроструктурний рівень – фактура, текстура, малюнок поверхні.

Відсутність у структурі будь-якого вищого рівня приводить до руйнування масштабного ладу. Послідовність сприйняття структури при цьому порушується, тому що інформаційні втрати зорової системи у цьому випадку для переходу від нижчого рівня до наступного вищого через надмірний інформаційний контраст надто великий. Візуальне сприйняття у цьому випадку стає дискомфортним [14].

Нааявність у будівлі усіх структурних рівнів збагачує архітектуру будівлі, збільшує її інформативність за рахунок міжструктурних відношень. У зв'язку з тим, що розміри елементів вищого структурного рівня більші порівняно з елементами нижчого структурного рівня, кількість зорової інформації у їх відношеннях значно більша, ніж у відношеннях елементів кожного структурного рівня окремо. Тож, структурування фасадів будівель, та і всієї об'ємно-просторової композиції, значно покращує потенціал їх візуальної комфортності.

Складність у формулі Айзека, за нашим переконанням, це - інформаційна характеристика. Чим складніша архітектурна форма, тим більше вона несе зорової інформації. Складність - це сума всіх попарно взятих інформаційних кроків відношень елементів розмірної структури архітектурної форми, чи окремої будівлі або ансамблю будівель, як в межах одного структурного рівня, так і в міжрівневих відношеннях.

Впорядкованість можна визначити тільки через обернену характеристику - невпорядкованість, тобто

$$O = \frac{1}{NB} \quad (4)$$

Невпорядкованість визначається кількістю типів відношень елементів розмірної структури. Після цього формула краси Айзека набуде вигляду:

$$M = \frac{C}{HB} \quad (5)$$

де  $C$  - складність архітектурної форми, її інформативність;  
 $HB$  - невпорядкованість архітектурної форми.

За трактовкою академіка А. Колмогорова інформація це «довжина алгоритму сприйняття», а інформаційні модулі - це ті інформаційні блоки, які об'єднують сусідні інформаційні кроки. У цьому випадку кількість дій зорової системи буде визначатися кількістю інформації, яка припадає на одну операцію візуального сприйняття. Ця величина буде відображати величину дії зорової системи та інформаційну впорядкованість архітектурної форми. Кількість інформаційних модулів, що міститься у двох суміжних інформаційних кроках, це модульна ємність ( $E$ ) суми цих інформаційних кроків:

$$E = \frac{u_i + u_j}{\mu_{ij}} \quad (6)$$

Відповідно, модульна ємність всієї композиції, що містить  $n$  пар інформаційних кроків, буде дорівнювати:

$$E_k = \sum \frac{u_i + u_j}{2 \mu_{ij}} \quad (7)$$

Міра гармонійності та візуальної комфортності композиції, що містить  $n$  пар інформаційних кроків, буде дорівнювати:

$$M_k = \frac{\sum (u_i + u_j)}{2 E_k} \quad (8)$$

Вона характеризує силу інформаційної єдності відношень розмірної структури композиції, а, відповідно, і всього архітектурного середовища. Чим більше інформації буде припадати на один інформаційний модуль, тим менше дій зорового сприйняття буде виконувати система, тим комфортнішим буде візуальне сприйняття архітектурного середовища.

Таким чином, міра гармонійності є функцією складності і впорядкованості архітектурної форми і може розглядатися як інформаційна

інтерпретація естетичної міри Айзенка [див. 12, с. 250-260] та як показник візуальної комфортності міського середовища.

Подальші дослідження будуть спрямовані на розробку пропозицій щодо нормативного контролю візуальної комфортності архітектурних об'єктів та гармонізації розмірної структури будівель у процесі комп'ютерного проектування. Необхідно також розробити комп'ютерну програму оптимізації гармонійності і візуальної комфортності фасадів архітектурних об'єктів.

### **Висновки.**

1. Великі глухі поверхні багатоповерхових житлових та громадських будівель, великі скляні вітражі сучасних громадських об'єктів, та інші так звані «гомогенні поля» (за Філіним), це простори у полі зору людини, позбавлені зорової інформації через відсутність структурованості, через відсутність певних структурних рівнів архітектурних об'єктів.

2. Гармонійність і візуальна комфортність міського середовища це надважливі фактори соціально-економічного розвитку нашого суспільства. Для поліпшення нашого архітектурного середовища повинні розроблятися і реалізовуватись державні програми по підвищенню естетично рівня міського середовища.

3. Необхідно підвищувати естетичну культуру населення, впроваджувати естетичне виховання у дитячих садках, школах і ВИШах, необхідно культивувати запит людей на красу, охайне оточення. І цим повинні опікуватись всі від уряду до громад.

4. Від гармонійності нашого оточення залежить наше майбутнє. «Краса врятує світ» (Ф.М. Достоевський)

### **Список використаної літератури**

1. Великий тлумачний словник сучасної української мови. / уклад. та голов. ред. В.Т. Бусел. – Київ; Ірпінь: Перун, 2005. – VIII, 1728 с.

2. Енциклопедія Сучасної України, Інститут енциклопедичних досліджень НАН України. [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу: <http://esu.com.ua>

3. Філін В.А. Видиоэкология. Что для глаза хорошо, а что плохо. М.: Видиоэкология, 2006. - 512с.

4. Філін В.А. Автоматия саккад. Монография. – М.: Изд. МГУ – 2002, - 240 с.

5. Голубничий А.А. Количественный метод оценки агрессивности городской визуальной среды / Известия Самарского научного центра Российской академии наук, том.14, № 1(9). – 2012.

6. Новикова В.М., Повышева С.В. Проблемы видеоэкологии городской среды / Известия Московского государственного технического университета МАМИ. - 2013 – №1 (15) Т. 4.
7. Урсул А.Д. Отражение и информация. М.: Наука. – 1973.- 231с.
8. Негай Г.А. Различительная теоретико-информационная модель размерной структуры фасадной композиции // Реферативная информация / ЦИНИС. –М.: 1976 – Серия XII, вып. 1. – с. 14-21.
9. Негай Г.А. Информационная теория соразмерности в архитектуре // Состояние современной строительной науки 2006 / IV международная научно-практическая конференция. – Сборник научных трудов. – Полтава, 2006. – с. 225-231.
10. Терехович В.Э. Философско-методологические проблемы принципа наименьшего действия // дис. ... к.ф.н. – Санкт-Петербург. – 2013.
11. Howe M. A. De Wolfe, The life and letters of George Bancroft, v. 1-2, N.Y., 1908; Nye R. B., George Bancroft, brahmin rebel, N. Y., 1945.
12. Мак-Уини Г. Обзор по эстетическим измерениям / Семиотика и искусствометрия. – М.: «Мир», 1972. – с. 35-49.
13. Шестаков В.П. Гармония как эстетическая категория. – М.: Наука, 1974. – 256 с.
14. Трегубов В.А. Оценка масштабных отношений с позиции визуального комфорта // Психология и визуальная экспериментальная эстетика.../ Тезисы выступления на международной научно-практической конференции, 12-14 мая 1981 г. – Таллин, 1981. – с. 109-113.

к. арх., доцент Негай Г.А.,  
к.т.н., доцент Дорофеев А.А., к.т.н., доцент Машовец Н.С.,  
Хмельницкий национальный университет.

## **ВИЗУАЛЬНАЯ КОМФОРТНОСТЬ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ**

В статье раскрыто понятие комфортной среды и средства его достижения, в частности, за счет улучшения эстетических параметров среды, совершенствования функционально-пространственной структуры архитектурно-градостроительных объектов. Освещены содержание нового научного направления видеоэкологии, основанного русским ученым Филиным В.А., который строит свою теорию на основе автоматии саккад. В своих трудах Филин В.А. выделяет такие неблагоприятные для жизни человека архитектурные пространства как агрессивные и гомогенные, которые приводят к психическим заболеваниям и повышению уровня социальной патологии.

Последователи Филина В.А. делают попытки количественной оценки «агрессивности», разработки коэффициента «агрессивности» таких архитектурных полей. В противовес этим «саккадическим» исследованиям в данной статье предложен информационный подход к определению показателя комфортности городской среды. Он базируется на информационной теории соразмерности, и на основе принципа наименьшего действия. Концептуальной основой показателя гармоничности и комфортности архитектурных пространств, в частности фасадных композиций, стала эмпирическая формула красоты Айзенка. Основными параметрами, определяющими красоту, являются сложность и упорядоченность объекта оценки. В статье сложность определяется как количество зрительной информации в оцениваемом объекте, а упорядоченность (неупорядоченность) как количество типов отношений элементов размерной структуры объекта. Используя принцип дискретности информации и принцип наименьшего действия, авторы исследования предложили модель измерения наименьшего количества информационных модулей (блоков) в суммарной зрительной информации объекта оценки за счет максимального увеличения информационных модулей. Предложена формула для определения количественного показателя комфортности городской среды. В заключительной части статьи отмечается возможность компьютерной гармонизации и повышения комфортности среды в процессе автоматизированного проектирования. В этом заключаются перспективы дальнейших исследований.

Ключевые слова: комфортность; визуальная комфортность; городская среда; теория информации; размерная структура; информационный модуль; элементарное различие; принцип наименьшего действия.

PhD, Associate Professor Georgyi Negai,  
PhD, Associate Professor Alexander Dorofeyev,  
PhD, Associate Professor Natalia Mashovets,  
Khmelnitskyi National University

## VISUAL COMFORT OF URBAN ENVIRONMENT

The article reveals the concept of a comfortable environment and the means to achieve it, in particular, by improving the aesthetic parameters of the environment, improving the functional and spatial structure of architectural and urban objects. The content of a new scientific direction of videoecology, initiated by the Russian scientist V.A. Filin, who builds his theory on the basis of saccade automation, is highlighted. In his works, Filin V.A. identifies such unfavorable for human life

architectural spaces as aggressive and homogeneous ones, which lead to mental illness and increase the level of social pathology. Followers of Filin V.A. make attempts to quantify the "aggressiveness", the development of the coefficient of "aggressiveness" of such architectural fields. In contrast to these "saccadic" studies, this article offers an informational approach to determining the comfort of urban environment. It is based on the information theory of proportionality, and on the principle of the least action. Eisenko's empirical formula for beauty became the conceptual basis of the harmony indicator and comfort of architectural spaces, in particular facade compositions. The main parameters that determine the beauty are the complexity and orderliness of the object of evaluation. In the article, complexity is defined as the amount of visual information in the evaluated object, and orderliness (disorder) as the number of types of relationships of elements of the dimensional structure of the object.

Using the principle of information discreteness and the principle of the least action, the authors of the study proposed a model for measuring the smallest number of information modules (blocks) in the total visual information of the object of evaluation by maximizing information modules. The formula for definition of a quantitative indicator of comfort of the city environment has been offered. The final part of the article discusses the possibility of computer harmonization and increase the comfort of the environment in the process of automated design. This is the prospect of further research.

Key words: comfort; visual comfort; urban environment; information theory; dimensional structure; information module; elementary distinction; the principle of the least action.

## REFERENCES

1. Velykyi tlumachnyi slovnyk suchasnoi ukrainskoi movy. / uklad. ta holov. red. V.T. Busel. – Kyiv; Irpin: Perun, 2005. – VIII, 1728 s. {in Ukrainian}
2. Entsyklopediia Suchasnoi Ukrainy, Instytut entsyklopedychnykh doslidzhen NAN Ukrainy. [Elektronnyi resurs]. – 2017. – Rezhym dostupa: <http://esu.com.ua> {in Ukrainian}
3. Filin V.A. Vidioekologiya. Chto dlya glaza horosho, a chto ploho. M.: Vidioekologiya, 2006. - 512s. {in Russian}
4. Filin V.A. Avtomatiya sakkad. Monografiya. – M.: Izd. MGU – 2002, - 240 s. {in Russian}
5. Golubnichiy A.A. Kolichestvennyiy metod otsenki agressivnosti gorodskoy vizualnoy sredy / Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk, tom.14, № 1(9). – 2012. {in Russian}

6. Novikova V.M., Povyisheva S.V. Problemyi videoekologii gorodskoy sredyi / Izvestiya Moskovskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta MAMI. - 2013 – №1 (15) T. 4. {in Russian}
7. Ursul A.D. Otrazhenie i informatsiya. M.: Nauka. – 1973.- 231s. {in Russian}
8. Negay G.A. Razlichitel'naya teoretiko-informatsionnaya model razmernoy strukturyi fasadnoy kompozitsii // Referativnaya informatsiya / TsINIS. – M.: 1976 – Seriya XII, vyp. 1. – s. 14-21. {in Russian}
9. Negay G.A. Informatsionnaya teoriya sorazmernosti v arhitekture // Sostoyanie sovremennoy stroitel'noy nauki 2006 / IV mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya. – Sbornik nauchnykh trudov. – Poltava, 2006. – s. 225-231. {in Russian}
10. Terehovich V.E. Filosofsko-metodologicheskie problemyi printsipa naimenshego deystviya // dis. k.f.n. – Sankt-Peterburg. – 2013. {in Russian}
11. Howe M. A. De Wolfe, The life and letters of George Bancroft, v. 1-2, N.Y., 1908; Nye R. B., George Bancroft, brahmin rebel, N. Y., 1945. {in English}
12. Mak-Uini G. Obzor po esteticheskim izmereniyam / Semiotika i iskusstvometriya. – M.: «Mir», 1972. – s. 35-49. {in Russian}
13. Shestakov V.P. Garmoniya kak esteticheskaya kategoriya. – M.: Nauka, 1974. – 256 s. {in Russian}
14. Tregubov V.A. Otsenka masshtabnykh otnosheniy s pozitsii vizual'nogo komforta // Psihologiya i vizual'naya eksperimental'naya estetika.../ Tezisy vystupleniya na mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, 12-14 maya 1981 g. – Tallin, 1981. – s. 109-113. {in Russian}