

УДК 658.513:69.057.7

Антипенко Є.Ю., д.т.н., проф.;

Якімцов Ю.В., аспірант, ЗНТУ, м. Запоріжжя

## ОСОБЛИВОСТІ РАНЖУВАННЯ ТА ОЦІНКИ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ З УМОВАМИ ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

### АНОТАЦІЯ

Матеріал роботи присвячено узагальненню особливостей ранжування експертних і евристичних оцінок організаційно-технологічних рішень з умовами охорони навколишнього середовища та розробки відповідної моделі їх врахування. У роботі наведено прикладну методику евристичних оцінок доцільності реалізації заходів з охорони навколишнього середовища із формалізацією взаємозв'язків та відношень між ними у зведений структурі пріоритетів із поєднанням теорії графів, булевої алгебри та матричних перетворень.

Ключові слова: організаційно-технологічні рішення, заходи з охорони навколишнього середовища, експертна оцінка, ранжування, евристичні оцінки, організаційний граф, парні порівняння.

**Постановка проблеми** у загальному вигляді. Україна через високий рівень концентрації промислового виробництва та сільського господарства, внаслідок використання природних ресурсів протягом десятиріч перетворилася в одну з найнебезпечніших в екологічному відношенні країн. Нинішня екологічна ситуація в Україні характеризується як глибока еколого-економічна криза, котра зумовлена закономірностями функціонування адміністративно-командної економіки колишнього СРСР. Нарощування продуктивних сил здійснювалося практично без врахування екологічних наслідків, панував відомчий, споживацький підхід до розміщення нових виробництв. Було допущено ряд серйозних помилок в організації комплексного використання природних ресурсів, недостатня увага приділялася управлінню охороною природи та контролю якості природного навколишнього середовища, що спричинило в Україні ситуацію, яка наближається до рівня глобальної екологічної катастрофи.

Охорона навколишнього середовища (охорона довкілля) — система заходів щодо раціонального використання природних ресурсів, збереження природ-

них комплексів і забезпечення екологічної безпеки, яка складається із сукупності технічних, організаційно-технологічних, економічних, адміністративних, правових і суспільних заходів, спрямованих на раціональне використання, відтворення і збереження природних ресурсів, обмеження негативного впливу людської діяльності на навколишнє середовище.

Мета охорони навколишнього середовища (ОНС) — протидія негативним змінам у навколишньому середовищі, які мали місце в минулому, відбуваються зараз або можуть бути.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Дослідженнями закордонних та вітчизняних авторів встановлено [1, 3, 5], що оцінка впливу об'єкта на навколишнє середовище і методика визначення витрат на його збереження охоплює не стільки стадію будівництва, скільки стадію експлуатації будівлі. Врахування можливих впливів чинників будівельного виробництва і, вибір раціональних способів їх усунення для стадії будівництва розглядались фрагментарно або в рамках широкої проблематики екологічної безпеки і залишаються досі не вирішеним питанням, а необхідні витрати не плануються на передпроектній стадії.

**Формулювання цілей статті.** Метою статті є узагальнення особливостей ранжування та експертних і евристичних оцінок організаційно-технологічних рішень з умовами охорони навколишнього середовища та розробка відповідної моделі їх врахування.

**Основний матеріал.** Структура переваг, що виникає на множині заходів в результаті їх парних порівнянь, може бути описана за допомогою спеціальної матриці парних порівнянь та теорією графів.

Прийmemo, що вихідна структура переваг задана за допомогою певного організаційного графу  $G$  загального вигляду, який розглядається як довільний організаційний граф без контурів. Ідентифікована певна визначена множина заходів  $X (x_1, x_2, \dots, x_n)$ , яка порівнюється попарно з погляду їх переваг, доцільності, важливості тощо. Таким чином, результати записуються у вигляді матриць парних порівнянь  $A = \|a_{ij}\|^{n \times n}$ , які містять булеві змінні переваг на множині  $X$ .

Якщо парне порівняння виявляє лише факт переваги одного заходу над іншим, множині  $X$  з введеним на ньому відношенням можливо поставити у відповідність організаційний граф  $G=(V, U)$ , множина вершин  $V$  якого відповідає множині заходів  $X$ , а дуга з  $i$  в  $j$  проводиться, якщо захід  $x_i$  пе-

реванжніше ніж  $x_j$ . Таким чином створений організаційний граф буде відображати взаємозв'язки у структурі пріоритетів та відношення між ними.

Характеристики заходів кожного типу  $R_i$  на першому ієрархічному рівні поділяються на вектори показників  $(k_1, k_2, \dots, k_h)$ , де  $h$  — кількість груп показників, які можуть впливати на вибір заходів ОНС.

$\alpha_i(k)$  — коефіцієнти важливості окремих складових  $d_i$  ( $i=1, 2, \dots, m$ ),  $m$  — кількість складових, що задовольняють умові нормування:

$$1 = \sum_{i=(1,m)} \alpha_i(k), \text{ де } \alpha_i \geq 0 \quad (1)$$

Групові оцінки  $\alpha_i$  визначаються за формулою:

$$\alpha_i = \frac{\sum_{k=(1,n)} \alpha_i(k)}{n} \quad (2)$$

де  $k$  (1,2, ...  $n$ ) — кількість евристичних оцінок.

$(b, B)$  — елементи бальної шкали, наприклад, від 0 до 10 запис має вигляд (0, 10).

Кожній складовій, що оцінюється, ставиться у відповідність значення, яке визначається як середнє оцінок для цієї складової:

$$b_i = \frac{\sum_{k=(1,n)} b_{ki}}{n} \quad (3)$$

де  $b_{ki}$  — значення для  $i$ -ї складової  $k$ -ю евристичною оцінкою.

Ступінь узгодженості евристичних оцінок в цьому випадку оцінюється дисперсіями отриманих значень

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum_{k=(1,n)} (b_{ki} - b_i)^2}{n - 1} \quad (4)$$

або коефіцієнтами варіації з відповідним середнім квадратичним відхиленням:

$$\nu_i = \frac{\sigma_i}{b_i}, \text{ де } \sigma_i = \sqrt{(\sigma_i^2)} \quad (5)$$

Згруповані евристичні оцінки визначаються як:

$$\alpha_i = \frac{\sum_{k=(1,n)} b_{ki}}{\sum_{k=(1,n)} \sum_{i=(1,m)} b_{ki}} \quad (6)$$

Для випадку, коли менше значення ієрархічного показника, за яким ранжовано доцільність реалізації заходів, вказує на більшу ефективність певного заходу ОНС, оцінка булевої змінної  $a_{ij}$  переваги ( $i, j$ ) здійснюється за формулою:

$$a_{ij} = \frac{(B \times k_{ij}^{\max} - (B - b) \times k_{ij} - b \times k_{ij}^{\min})}{k_{ij}^{\max} - k_{ij}^{\min}} \quad (7)$$

І, навпаки, для випадку, коли більше значення ієрархічного показника, за яким ранжовано доцільність реалізації заходів, вказує на більшу ефективність певного заходу ОНС, оцінка булевої змінної  $a_{ij}$  переваги ( $i, j$ ) здійснюється за формулою:

$$a_{ij} = \frac{(b \times k_{ij}^{\max} + (B - b) \times k_{ij} - B \times k_{ij}^{\min})}{k_{ij}^{\max} - k_{ij}^{\min}} \quad (8)$$

Евристична бальна оцінка у загальному вигляді доцільності реалізації заходу ОНС визначається наступним чином:

$$K(R_m) = \sum_{i=(1,h)} \sum_{j=(1,h)} x_i x_{ij} x_{ij}^m \quad (9)$$

де  $m$  — кількість варіантів.

Порівняння запропонованих евристичних бальних оцінок дозволяє ранжувати заходи у відповідності до функції цілі із урахуванням їх переваг, доцільності, важливості тощо.

**Висновки** з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку. У статті наведено базис математичної моделі із застосуванням експертно-евристичних та процедур сумісного використання матричних парних порівнянь і теорії графів, які адаптовані до критеріально-орієнтованого визначення раціональних рішень і пропозицій з перших чотирьох груп рангових змінних.

Модель дозволяє побудувати графо-аналітичну структуру взаємозв'язків проектних пріоритетів з умовами ОНС та відношень між ними для існуючого переліку проектних рішень і пропозицій, та визначити серед них ті, що мають найвищу ступінь узгодженості і значення експертно-евристичних оцінок. Це наближує результати організаційно-технологічного та, зокрема, ресурсно-календарного планування проектів будівництва і реконструкції з умовами ОНС до фактичних показників реалізації, раціонального вибору організаційних та технологічних варіантів організації будівництва для розширеного відтворення природних ресурсів.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Антипенко Є. Ю. Організаційно-технологічне моделювання підготовки та впровадження будівельних проектів: Монографія / Є.Ю. Антипенко. — Запоріжжя: Видавництво "РДЦ Дизайн Груп", 2010. — 386 с.

2. Доненко И.В. Формирование параметров существенных условий договоров подряда строительными организациями / И.В. Доненко, Е.Ю. Антипенко, Л.В. Яровая, А.А. Бобраков // *Научный вестник строительства: Сборник научных работ*. – Харьков: ХДТУБА, 2010., – №61. – С. 340-345.

3. Латидус А.А. Математическая модель оценки обобщенного показателя экологической нагрузки при возведении строительного объекта / А.А. Латидус, А.Ю. Бережный // *Вестник МГСУ*. 2012. № 3. С. 149-153.

4. Шутенко Л.М. Еколого-економічні проблеми в будівельній галузі та шляхи їх вирішення / Л.М. Шутенко, Ф.В.Стольберг, В.І.Торкатюк // *Комунальне господарство*. – Харьков: ХНАМГ, 2008. – №81. – С.79-110.

## АННОТАЦИЯ

Материал работы посвящен обобщению особенностей ранжирования экспертных и эвристических оценок организационно-технологических решений с условиями охраны окружающей среды и разработке соответствующей модели их учета. В работе приведена прикладная методика эвристических оценок целесообразности реализации мероприятий по охране окружающей среды с формализацией взаимосвязей и отношений между ними в сводной структуре приоритетов с сочетанием теории графов, булевой алгебры и матричных преобразований.

Ключевые слова: организационно-технологические решения, мероприятия по охране окружающей среды, экспертная оценка, ранжирование, эвристические оценки, организационный граф, парные сравнения.

## ANNOTATION

Material of work devoted to the generalization of features ranging expert and heuristic evaluations of organizational and technological solutions to the conditions of environmental protection and the development of their respective accounting model. The paper shows the methodology applied heuristic expediency of implementation of environmental protection measures assessments by the formalization of the relationship and the relationship between them in a consolidated structure with a combination of priorities graph theory, Boolean algebra and matrix transformations.

Keywords: organizational and technological solutions for environmental measures, expert evaluation, ranking, heuristic evaluation, organizational graph paired comparisons.

УДК 691.002

**Парута В.А. к.т.н.; Брынзин Е.В. к.т.н.; Гып О.П. к.т.н.; Лавренюк Л.И. к.т.н., ОГАСА, г. Одесса**

## БАЗОВЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ШТУКАТУРНЫХ РАСТВОРОВ

### АННОТАЦИЯ

Недостатком применяемых штукатурных покрытий является то, что им всем, в той или иной мере, присуще трещинообразование, которое приводит к снижению долговечности стеновой конструкции. Это происходит из-за того, что при проектировании свойств и состава, не в полной мере учитывают его работу в составе стеновой конструкции. В статье сформулированы базовые принципы и критерии которыми следует руководствоваться при проектировании свойств и составов штукатурных растворов, приведены компоненты при помощи которых решалась данная проблема и как результат, снижение напряжений в системе "кладка-штукатурное покрытие" и повышение трещиностойкости штукатурного покрытия.

Ключевые слова: стеновая конструкция, штукатурные покрытия, базовые принципы проектирования свойств и составов штукатурных растворов.

**Введение.** Оштукатуривание стен из автоклавного газобетона, с последующей отделкой, является эффективным технико-экономическим решением. Недостатком применяемых составов является то, что им всем, в той или иной мере, присуще трещинообразование, которое приводит к разрушению штукатурного покрытия, снижению долговечности стеновой конструкции [1-5].

Это происходит из-за того, что при проектировании состава штукатурного покрытия, не в полной мере учитывают его работу в составе стеновой конструкции. Нормативные требования, предъявляемые к ним противоречивы и, по нашему мнению, не всегда обоснованы. Так прочность при сжатии должна составлять 1,5-7,5 МПа (Россия), 2,5МПа (Украина) и 10 МПа (Германия), прочность на изгиб 1-1,25МПа (Украина) и 2 МПа (Россия), адгезия к кладке 0,15 МПа (Россия) и 0,5МПа (Украина).