

Приложение на многокритериалното оценяване в Технически университет - София

Боряна Георгиева

Application of multiple-criteria evaluation in the Technical University of Sofia: The paper examines and explains the essence of multiple-criteria evaluation and emerging from it preconditions for objectivity. It describes the possibilities for application of multi-criteria method in various aspects as a whole and in the process of intake and training of students in "Industrial Design Engineering" at the Technical University of Sofia in particular.

Key words: Multi-criteria evaluation, Training, Objectivity.

ВЪВЕДЕНИЕ

Още от най-ранна възраст човек получава оценки, прави избор и взема решения в своето ежедневие. Свикнали сме, макар и несъзнателно, да бъдем оценявани и от своя страна също да оценяваме всичко – себе си, действията на другите, обкръжаващия ни свят. Тъй като това се прави ежедневно, обикновено хората не се замислят за процеса на вземане на решение и го правят несъзнателно. Но когато е необходимо оценките да бъдат аргументирани, особено при ситуации със състезателен характер, се налага използването на научни методи. В днешната реалност от голямо значение е аргументацията при оценяването и последващия избор, особено когато са засегнати определени социални групи, потенциални инвеститори и/или потребители. Много е важно ясното и точно формулиране на критериите, по които се извършва оценяването. В основата си оценката е сравнителна процедура, в която винаги присъства субективен фактор, изразяващ се в предпочитанията и нагласите на оценяващия/ите. При оценяването от особена важност е минимализирането на този субективен фактор, което се постига чрез прилагането на обективни методи на оценка, осредняване на оценката, участието на квалифицирани за съответната цел лица в оценяването, коригиране на получените резултати с помощта на математизирани методи и коефициенти.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Най-общо оценките могат да бъдат разделени на количествени и качествени. Човек е устроен така, че по-ясно и еднозначно възприема количествените (числови) оценки, докато оценките, задавани с размити категории са много по-неясни и посубективни. За да се намали субективизма и най-вече неяснотата на представяне на оценките е добре да се работи с числови стойности, които изразяват степен на предпочитание, да се придаде количествено измерение на качествените предпочитания и да се извая сравнителната същност на оценяването. В това отношение много полезен се оказва многофакторният анализ, тъй като той изтъква някои характеристики и особености, които оказват силно влияние при вземането на решение. Прието е да се счита, че в основата на решението обикновено е заложено предположението, че изборът между алтернативите се определя главно от следните фактори:

- представите на лицата вземащи решение за вероятните последствия, които могат да имат значение при избора на един или друг вариант на решение;
- предпочитанията, които се проявяват при различни възможни резултати.

За да се намали субективизма, е препоръчително разглежданият проблем да се разбива на части, които да се анализират поотделно, и след това да се изгради обобщен модел за вземане на решения, като от особена важност е степента на формализация на всеки етап, или иначе казано – да се прилага многокритериално оценяване. [5, 6, 7] Един от основните инструменти в многокритериалното оценяване е теорията за вземане на решения, тъй като тя предписва норми на поведение, които оценяващият трябва да следва при своето решение, за да не изпадне в противо-

речие със собствените си съждения и предпочитания. Теорията не описва какво трябва да е поведението на всеки оценяващ. Тя само го снабдява с методология за избор на сложни (многокритериални) решения, които включват елементи на смет субективизъм без той да се премахва. Характерно е, че с увеличаване на сложността на работата намалява способността на човек за неформална обработка на цялата предоставено му информация в съответствие със собствените му съждения и предпочитания. В такава ситуация теорията за вземане на решения има преимущество пред другите аналитични подходи доколкото включва във формализиран вид много субективни аспекти на проблема. [9] Много силен аргумент в полезността на многокритериалното оценяване е възможността всеки път да се подхожда индивидуално в съответствие с целите му. Разбира се, има стъпки, които са задължителни и тяхното стриктно следване е предпоставка за висока степен на обективност. Първата и най-важната от тях е ясното и еднозначно съставяне и представяне на условието на задачата, която се поставя пред оценителите. Това означава, че те трябва да са запознати с целите на оценяването, но да не предпоставят оценките си в полза на тези цели. Това обуславя и следващата стъпка, която е избор на екипа от оценители. Те трябва да са показали своята обективност, независимост и готовност за работа в екип. Следва една от най-важните стъпки при многокритериалното оценяване, а именно – дефиниране на ясни и точни критерии, по които ще се осъществява то. Това е въпрос на предварителна договорка и може да стане от както от страна на поръчителя, така и от страна на екипа, който има възможност да съгласува критериите, съблюдавайки поставената конкретна задача. Броят и видът на критериите също е от съществено значение. Оптималният брой критерии е десет в съотношение метрични (т. е. зададени с числово изражение) към неметрични (зададени лингвистично) 7+3, което не винаги е постижимо, а в някои случаи и не е необходимо. След установяването на критериите за оценка се пристъпва и към определяне на техния коефициент на тежест. При това определяне са възможни следните взаимоотношения между критериите (табл.1).

Таблица 1.

1. $X_1 = X_2$
те са равноценни
2. $X_1 > X_2$
единият е по-важен/маловажен от другия
3. $X_1 >> X_2$
единият е много по-важен/маловажен от другия

Тук е препоръчително да се работи с деветична оценка като приоритетите се задават в интервала $[0,1;0,9]$ така че общата сума на двете алтернативи да е единица. Тези предпочитания се изразяват матрично, като оценките се нанасят ред по стълб. Тегловият коефициент е равен на сумата от стойностите при конкретните оценки. При 10 критерия тя може да бъде: $0,9 < T_{10} \leq 8,1$. [1]

Едн след като се конституират тези критерии и коефициенти, съобразно целите на оценяването, се пристъпва към същинското оценяване. За да достигне до висока степен на обективност при оценяването, преди да се направи окончателното заключение т.е. да се обяви официалната оценка, следва да се направи съгласуване на мненията в групата. Това съгласуване се постига по различни начини, оптималният от които може да се определя във всяка конкретна ситуация, но при всички случаи е добре да се следват няколко принципа. При всяко оценяване се определя коефициент на съгласуваност, който задава отклонението на индивидуалната оценка на всеки оценяващ спрямо груповата и съответно с каква тежест следва да се взема неговата оценка, като тя се редуцира с изчисленото отклонение, за да се достигне до крайна снета субективност на груповата оценка. При формулирането на съгласуваността на съдържателно ниво за всяка конкретна ситуация се избира и съответс-

тващи (подходящи) статистически методи. В крайна сметка, коефициентът на съгласуваност μ_k на всеки оценяващ може да се изчисли по следния начин (1):

$$\mu_k = X_{cp} - X_k \quad (1)$$

където: μ_k – коефициент на съгласуваност на съответния оценител;

X_{cp} – средна аритметична оценка от всички оценители;

X_k – оценка на съответния оценител.

Отрицателните стойности не се отчитат, а се взема абсолютната стойност. При по-голяма разлика има по-нисък коефициент на съгласуваност. Той се задава в интервал от 0 до 1, който е разделен на три сектора – от 0 до 0,3 висок, 0,4 до 0,6 среден, от 0,7 до 1 нисък. [1, 2, 5]

Крайната оценка се получава по формулата (2):

$$\text{крайна оценка} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{оценка} \times \mu_k}{\sum_{i=1}^n \mu_k} \quad (2)$$

Във връзка с посочените особености на многокритериалното оценяване и възможностите за достигане до обективизирана крайна оценка, в специалност „Инженерен дизайн“ при ТУ–София то е въведено и се прилага в два аспекта. Първият касае още приема на кандидат-студенти и се прилага при оценката на конкурсните работи по двата изпита – по рисуване и задача за фигурална и цветна композиция или просто композиция. За всеки от изпитите критериите, по които ще се провежда оценяването са предварително обявени в кандидатстудентския справочник, а в деня на изпита се предоставят на всеки кандидат заедно с условието на задачата. За оценяването на отделните изпити се назначава комисия от по двама независими проверяващи и един арбитър, които съгласуват коефициентите на тежест на всеки критерии. Арбитърът се намесва при следните случаи:

- разлика от повече от 0,5 десети в оценките на двамата оценители;
- крайна оценка слаб 2,00 вследствие поставени оценки от страна на двамата оценители (оценки до 2,99 се приемат за оценка слаб 2,00);
- крайна оценка отличен 6,00 вследствие поставени оценки от страна на двамата оценители.

Оценката, поставена от страна на арбитъра е независима т.е. не се влияе от оценките на двамата проверяващи и е окончателна. Това важи за горепосочените ситуации, при които се налага задължителната намеса на арбитъра. За останалите оценката от страна на арбитъра има проверовъчен характер и служи за потвърждение при евентуално обжалване от страна на кандидат-студентите.

Двамата оценители поставят оценка от 2,00 до 6,00 със стъпка от 0,25 стотни по всеки критерии, след което те се обобщават по формулата (3):

$$\text{оценител} = \frac{\sum_{i=1}^5 K_i \times \text{коэф}_i}{\sum_{i=1}^5 \text{коэф}_i} \quad (3)$$

Крайната оценка е средно аритметично между оценките на двамата оценители, освен в гореизброените случаи, когато се налага намесата на арбитър. Компютърната обработка на оценките се извършва с помощта на Microsoft Office Excel от оператор, неучастващ в оценяването. Екипите, участващи в оценяването и обработката на резултатите от кандидатстудентските изпити по рисуване и композиция работят независимо един от друг. Многокритериалното оценяване дава възможност както за обективното изявяване на кандидат-студентите, така и за последващото тяхно оценяване и се прилага за специалност „Инженерен дизайн“ в ТУ-София от 2004 година. Наличието на ясно дефинирани критерии са предпоставка за значително намаляване на субективността при оценяването, за съпоставимост на отделните конкурсни

работи, което води до намаляване броя на подадените възражения относно полученния краен резултат. В последствие, в процеса на обучение също се прилага това оценяване. То е апробирано от 2005 година в дисциплините „Въведение в дизайна“ и в „Творчески методи в дизайна“. И в двете дисциплини още в началото на студентите се изяснява начина на оценяване, съобщават се и коефициентите на тежест на всеки един от критериите, които не са постоянни, а могат да варират. Крайната оценка за семестъра се получава въз основа на следните показатели:

- оценка за работа в семестър, която се поставя индивидуално на всеки студент за всяка една задача, поставяне през семестъра в съответното упражнение;

- оценка от курсова работа, която се задава от асистента, водещ упражненията още в началото на семестъра и се съгласува с всеки студент индивидуално;

- оценка от изпит, който се провежда в края на семестъра и цели да провери репродуктивните и продуктивни знания на студентите, получени в процеса на обучение по съответната дисциплина;

- оценка на екипна задача, темата на която се задава от асистента, водещ упражненията, а всеки екип има свобода да реши как да бъде изпълнена и представена, освен ако формата на представяне не е зададен предварително.

Екипната задача се представя от всеки екип пред целия випуск, като тук оценката се дава от всички присъстващи на презентирането отново по няколко критерия с различен коефициент на тежест и след това се обработва и обявява от асистента. Състезателният характер на тази задача развива уменията за работа в екип и мотивира студентите да постигнат високи резултати. Яснотата, която имат студентите за това как ще бъдат оценявани предполага мотивацията за качествена работа през целия семестър и минимизира оплакванията за получените крайни оценки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Описаната процедура по многокритериално оценяване дава възможност както за обективни крайни оценки при всяка една ситуация, която има състезателен характер. Наличието на ясно дефинирани критерии, които се предоставят на участниците в процедурата още в самото начало, са предпоставка за обективност, за значително намаляване на субективността при оценяването, за съпоставимост на отделните работи или проекти, което води до намаляване броя на подадените възражения относно получения краен резултат. Това води до висока степен на удовлетвореност на всички участници в процедурата.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Георгиева, Б., Многокритериалната оценка като предпоставка за обективност при вземането на решения, VI-ти международен конгрес „Машини, технологии, материали“, 18–19 февруари 2009, София, България, том 5/108.

[2] Георгиева Б., М. Денчев, Многокритериално оценяване на конкурсните работи по рисуване и композиция в кандидат-студентските изпити за специалност Инженерен дизайн в ТУ-София, национална научна конференция „Инженерен дизайн и ергономия“, София, 19–21 ноември 2009

[3] „Оценката в науката“, София, академично издателство “проф. Марин Дринов”, 2007

[4] Станулов Н., Рангова теория за индивидуално и групово вземане на решения, София, изд. на БАН, 1989

[5] Стойков И., Количествени методи в управлението, Свищов,

[6] Акофф Р., Искусство решения проблем, изд. „Мир“, Москва, 1982 [7] Брахман Т. Р., Многокритериалност и выбор алтернативы в технике, изд. Радио и связь, Москва, 1984 [8] Гиг Дж. Ван, Прикладная общая теория систем, пер. с англ., изд. „Мир“, Москва, 1981 [9] Муудер Дж. и С. Елмахраби, Исследование операции 1, изд. „Мир“, Москва, 1981

За контакти:

гл. ас. д-р инж. Боряна Георгиева Георгиева, Катедра “Инженерен дизайн”, Технически университет – София, тел.: 02-965 3233, моб.: +359 895 581 527, e-mail: b_georgieva@tu-sofia.bg

Докладът е рецензиран.