

УДК 004.312.46.+004.415.5

Ноздріна Л.В.

Львівська комерційна академія

ПІДХОДИ ДО ВИМІРЮВАННЯ ЯКОСТІ ДИСТАНЦІЙНИХ КУРСІВ МЕТОДАМИ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ

У статті розглянуті деякі аспекти оцінювання якості дистанційного навчання, зокрема дистанційних курсів. Запропоновано перелік кількісних та якісних показників, що вимірюють якість дистанційного курсу, та їх бальну оцінку. Описано методичні засади використання нечіткої логіки для оцінювання якості дистанційного курсу.

Ключові слова: дистанційне навчання, якість дистанційного курсу, оцінювання якості, нечітка логіка;

Вступ

Становлення суспільства знань в Україні вимагає інноваційних підходів до розвитку освітньої галузі з використанням дистанційних технологій, що не лише розширить можливості надання освітніх послуг за допомогою глобальної мережі Інтернет, а й забезпечить реалізацію концепції навчання на протязі всього життя (LLL, Life Long Learning). Дистанційне навчання (електронне навчання, e-learning) дозволить всім бажаючим швидко і якісно засвоювати нові знання і набувати навички роботи, підвищуючи свою кваліфікацію або розширюючи сфери діяльності за найвигідніших умов та незважаючи на територіальну віддаленість джерела знань.

За дослідженням "First Look: E-learning Trends & Practices Study 2011", який провела компанія "Elearning Media Group" в корпоративному секторі США електронне навчання складає 52,4% всіх форм навчання (у 2010 – 52,7%). У державному секторі частка навчання, що поставляється електронними, віртуальними і змішаними методами, становить 43% (у 2010 - 41%) [1]. Вища школа України не може знаходитися осторонь глобальних трендів розвитку дистанційної освіти (ДО), відтак зростає кількість пропозицій дистанційного навчання (ДН), відбувається комерціалізація електронних дистанційних курсів (ДК), які дозволяють надавати якісну освітню послугу. Все це спричиняє необхідність якісного оцінювання електронних навчальних матеріалів, що подаються в ДК.

Наукові дослідження проблем впровадження ДН у ВНЗ проводились багатьма закордонними та вітчизняними вченими, зокрема такими як В. Дж. Хассон, Х. Беккер, Р. Бергер, В. Бленк, Д. Брител, А. А. Андреева, М. В. Моїсеева, О. Є. Тихомирова, Е. С. Полат, В. М. Кухаренко, В. В. Олейник, В. Б. Артеменко, О. В. Співаковський, Г.М. Кравцов, Б. І. Шуневич. У роботах В. Дж. Хассона та Е. К. Вотермен, Х. М. Стрейка, У.-Д. Ехлерса, Я. М. Павловського були розглянуті критерії якості дистанційного онлайн-навчання, але вивчення наукової літератури дозволяє стверджувати, що питання пов'язані з оцінюванням якості дистанційних курсів (серед вітчизняних дослідників слід відзначити М. П. Боцулу) розроблені ще недостатньо. З огляду на це проблема визначення критеріїв та вибору методів оцінювання якості ДК є актуальною.

Критерії якості ДК

Метою статті є розгляд методичних підходів до вимірювання якості дистанційних курсів методами нечіткої логіки.

Первинною метою оцінювання ДК є покращення якості та ефективності дистанційного навчання. У Норвегії, Фінляндії, Данії, Нідерландах, Великобританії, Австралії, Канаді, США - вже існують системи акредитації якості електронного навчання у вищій школі, які містять набір критеріїв (від лат. *critērium* – здатність розрізнення, засіб судження, мірило), що діляться на підкритерії та індикатори.

За матеріалами більше ніж 20 статей в Міжнародному огляді досліджень в області відкритого та дистанційного навчання (IRRODL) та 13 публікацій в Європейському журналі з відкритого та дистанційного навчання (EURODL) були обрані такі аспекти оцінювання якості ДН у вищій школі (табл. 1) [2].

Таблиця №1.

Основні аспекти якості дистанційного навчання

№ з/п	Назва аспекту	IRRODL	EURODL	Сума
1	Матеріал/контент	6	6	12
2	Структура/віртуальне середовище	16	9	25
3	Комунікація, кооперація та інтерактивність	10	6	16
4	Оцінка студентів	5	5	10
5	Гнучкість і адаптивність	14	0	14
6	Підтримка (студентів і персоналу)	2	2	4
7	Досвід і кваліфікація команди	1	1	2
8	Бачення та інституційне керівництво	6	0	6
9	Розміщення ресурсів	3	0	3
10	Цілісні та процесні аспекти	0	1	1

Як видно з таблиці, рейтинг очолюють перші п'ять критеріїв якісного ДН, чотири з яких стосуються саме ДК (контент, інтерактивність, оцінка студентів, гнучкість), а найбільшу кількість балів отримав критерій віртуального навчального середовища. Отже, процес якісного навчання на відстані може забезпечуватися лише сукупністю якісних дистанційних курсів, які утворюють банк ДК в середовищі повнофункціональної, надійної, а, відтак і якісної, системи управління Інтернет-орієнтованим навчальним середовищем (LMS, Learning Management Systems).

Критерії якості електронних матеріалів ДК можуть суттєво залежати від контексту, в якому дані будуть використовуватись. Оцінка якості електронної інформації, зазвичай, проводиться в контексті створення матеріалу і його подальшого використання групою експертів. У ролі експертів можуть виступати як автори матеріалів, так і користувачі (студенти). Також до експертів можна віднести тьюторів ДК, представників методичних комісій з якості ДК, адміністраторів LMS, які можуть і оцінити, і вплинути на якість електронних матеріалів. Сьогодні якість контенту ДК обов'язково передбачає оцінку з погляду користувача (студента).

Хороший ДК орієнтований на чітко визначений очікуваний результат, тому, оцінка будь-яких електронних матеріалів запропонованих для ДН, проводиться з метою отримати інформацію, здатну допомогти у підготовці та удосконаленні матеріалів або методики навчання. З цією метою, повинні бути розроблені процедури оцінювання змістовного і смислового рівнів курсу, тобто визначення відповідності до вимог з якості всіх електронних матеріалів розмішених в ДК [3]. Ще в 1997 році було запропоновано концепцію того, що якість даних не може бути оцінена незалежно від безпосередніх користувачів даних. Однак оцінка якості дистанційних курсів користувачами є суб'єктивною. Найвні критерії оцінки

якості дистанційних курсів базуються на критеріях якості інформації, з яких можна виділити шість основних [3]:

- авторитетність (визначається кваліфікацією і професіоналізмом автора);
- точність (визначає ступінь достовірності даних);
- об'єктивність (перевіряється, чи чітко визначена тематика матеріалу, зрозумілість тексту, ясність викладення поставлених цілей);
- цінність (визначається ступенем придатності й корисності інформації для прийняття рішень);
- орієнтацію (визначається цільова аудиторія слухачів);
- навігацію (оцінюється структурування й оформлення гіперпосилань, коректність розмітки).

Для накопичення статистичних даних експертизи електронних матеріалів по кожному з критеріїв від експертів отримуються дані, які представляються числовими значеннями. На нашу думку, запропоновані критерії стосуються лише аспекту контенту ДК без врахування його структурної побудови і не передбачають врахування оцінки поданої інформації студентами.

Враховуючи все вище наведене, зокрема результати дослідження IRRODL та EURODL, запропонуємо перелік показників для оцінювання якості ДК. На нашу думку, наведені аспекти якості, не є всеохоплюючими: 1) стосуються процесу ДН загалом; 2) є лише якісними, які визначаються за експертною оцінкою фахівцями з ДН.

Для того, щоб обґрунтувати свій вибір показників для оцінювання якості ДК, розглянемо значення понять "критерій" та "показник". Під критеріями розуміють найбільш загальну кількісну характеристику результатів. Окремі результати діяльності є показниками. Вони носять підлеглий характер стосовно критерію і є основою при його визначенні. Таким чином, сукупність показників і буде виражати критерій оцінки [4]. Відомо, що за економічним змістом досліджуваних явищ і процесів показники поділяються на кількісні та якісні. Кількісні показники характеризують розміри, пов'язані з виміром величини сукупності об'єктів (елементів). Якісні показники характеризують рівень розвитку процесу, якісні особливості і характеристики явищ і закономірності їхнього розвитку. Тому, роблячи акцент лише на ДК, ми пропонуємо як якісні, так і кількісні показники якості (табл.2), співставивши їх з найважливішими критеріями з табл.1.

Нечітка логіка в оцінюванні якості ДК

Серед низки методів, які дозволяють виміряти якісні характеристики будь-якого процесу чи продукту, особливої уваги заслуговують методи нечіткої логіки, оскільки нечіткім є саме поняття «якість». Відтак для оцінювання якості ДК найвідповіднішим, на нашу думку, є саме апарат нечіткої логіки. Дана методика дозволяє визначати якість будь-якого дистанційного курсу на основі експертних знань. Метод нечіткого виведення забезпечує хоч і приблизний, але все ж ефективний засіб опису поведінки систем, які є занадто складними і погано визначеними для того, щоб застосовувати до них точні математичні методи. Методи нечіткої логіки дозволяють оптимізувати швидкість прийняття рішень, а тому до числа основних сфер її застосування відносяться зокрема економіка, менеджмент, інформаційний пошук, штучний інтелект.

В нашому дослідженні моделювання нечіткого виведення якості ДК і реалізація моделі методами нечіткої логіки була здійснена засобами MatLab модуля Toolboxes з використанням редактора нечіткого виведення FIS Editor (тип системи нечіткого виведення Мамдані).

Було визначено систему логічних висловлювань, які описують експертну інформацію про співвідношення змінних, що відповідають узагальненому дереву взаємозв'язків: вхідні змінні - якісні (X) та кількісні (Y); вихідна змінна (E). Органічний взаємозв'язок між вхідними змінними, класами вхідних змінних і вихідною змінною, згідно табл.2, зображено у вигляді системи співвідношень:

Показники якості дистанційних курсів

N № з/п	Назва показників	Відповідність критерію якості з IRRODL та EURODL	Характеристика показників	Максимальна оцінка
1	2	3	4	5
Якісні показники (в балах, максимальна кількість балів за курс - 200)				
1.	Досвід і кваліфікація фахівців, які супроводжують дистанційний курс	Досвід і кваліфікація команди	Кількість розроблених ДК, участь у проектах запровадження ДН у ВНЗ, посада	40
2.	Якість інструктивного блоку і структури курсу	Підтримка (студентів і персоналу)	Наявність: 1) резюме курсу; 2) робочої програми; 3) структури курсу; 4) шкали оцінювання; 5) інформування щодо екзаменаційних питань.	20
3.	Якість основного контенту	Матеріал/контент	1) Відповідність поданих електронних матеріалів робочій програмі курсу; 2) лаконічність; 3) структурованість; 4) візуалізація; 5) різноманіття форматів та рівномірний розподіл е-матеріалів.	40
4.	Якість тестів		1) Покриття тестами всього обсягу електронних матеріалів; 2) правильність формулювання питань та відповідей; 3) використання різних типів тестів.	20
5	Якість індивідуальних завдань		Можливість: 1) закріплення теоретичних основ дисципліни; 2) набуття практичних навичок з дисципліни. Наявність: 1) прикладів виконання завдань; 2) CASE-завдань.	20
.6.	Якість інтерактивних засобів та елементів WEB 2.0	Комунікація кооперація та інтерактивність	Використання: 1) форуму; 2) чату; 3) WIKI.	20
7.	Середній бал ДК за оцінками студентів	Оцінка студентів	Оцінка студентів ДК за зворотним зв'язком	40

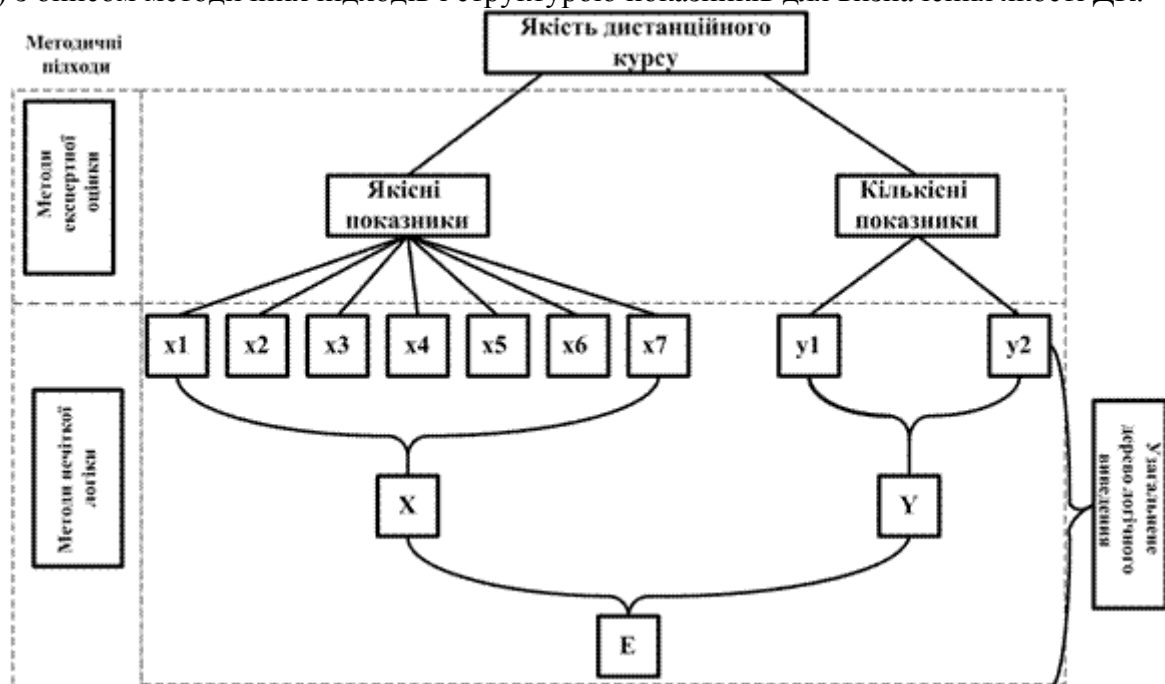
1	2	3	4	5
Кількісні показники (у %, максимальна кількість за курс - 200)				
8.	Виконання завдань	-	Виконання студентами завдань зазначених в структурі курсу	100
9.	Виконання тестів	-	Виконання студентами тестів зазначених в структурі курсу	100

$$E = f_E(X, Y)$$

$$X = f_x(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7)$$

$$Y = f_y(y_1, y_2)$$

Для оцінювання якості дистанційного курсу нами була розроблена структурна модель (мал.1) з описом методичних підходів і структурою показників для визначення якості ДК.



Узагальнене дерево логічного виведення, яке представлено в нижній частині моделі, відображає дворівневу ієрархію входних змінних. Всі змінні зображені на узагальненому дереві логічного виведення є лінгвістичними змінними: E – вихідна лінгвістична змінна "рівень якості ДК"; X , Y – класи входних лінгвістичних змінних "якісних" та "кількісних показників якості ДК"; x_i , y_j , – входні змінні, віднесені до класів X , Y .

Наступним етапом була фазифікація змінних, що передбачала вибір нечітких термів для лінгвістичної оцінки факторів і формалізацію цих термів за допомогою трикутної функції приналежності, яка була обрана експертами на підставі думок щодо розподілу елементів у множинах. Для кількісних показників (лінгвістична змінна Y) експертами виступили адміністратори LMS.

Оцінювання показників лінгвістичної змінної E – "рівня якості ДК" може здійснюватися за шкалою, яка має від 3 до 7 рівнів: e_1 – дуже низький, e_2 – низький, e_3 – нижче середнього, e_4 – середній, e_5 – вище середнього, e_6 – високий, e_7 – дуже високий. Чим більше рівнів має показник якості, тим точнішою є його оцінка. Але, у даному випадку, на нашу думку, доцільно використати трьохбальну шкалу, яка була узгоджена з експертами: учасниками проектної команди по запровадженню ДН у ЛКА та по сумісництву членами філії кафедри ЮНЕСКО "Інформаційні технології в освіті для всіх". Тому, оцінювання ефективності дистанційного навчання буде проводитись на трьох рівнях і визначатися такими термами вихідної лінгвістичної змінної E : e_1 – низький рівень; e_2 – середній рівень;

е3 – високий рівень. Відповідно змінні $x_1 - x_5$, $y_1 - y_3$, та X , Y , оцінюються трьома термами (Н – низький, С – середній, В – високий.)

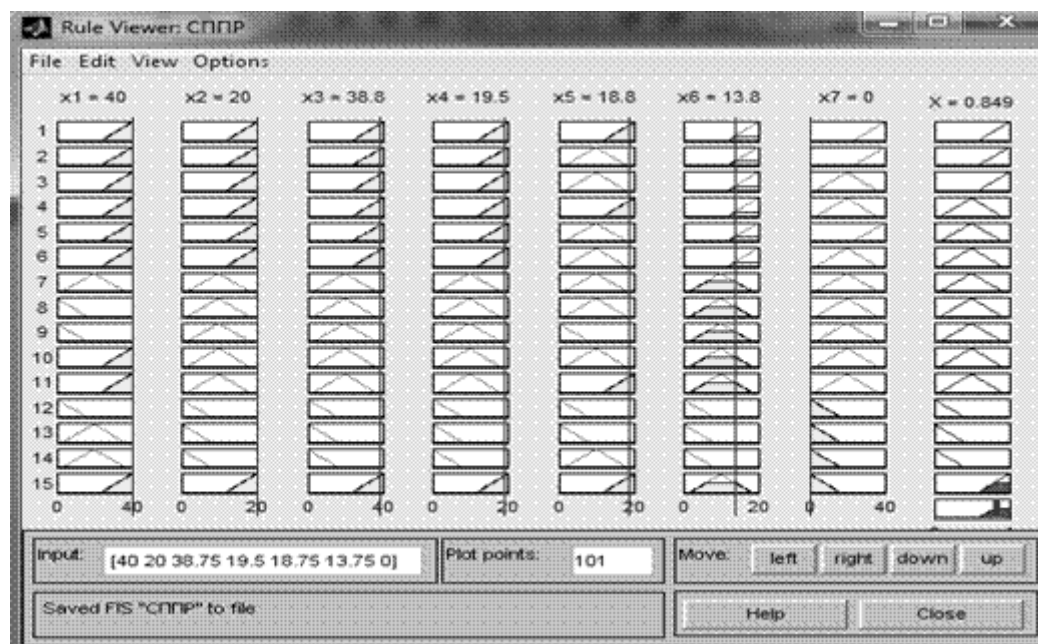
Техніка нечіткого логічного висновку, застосована до інформації, зібраної на попередніх етапах, передбачає розробку базу правил для вхідних і вихідної лінгвістичних змінних, що дозволяє обчислити показник рівня якості ДК, у вигляді нечіткої множини. В табл. 3 представлено базу правил для вихідної лінгвістичної змінної E , розроблену на основі вхідних лінгвістичних змінних X і Y з врахуванням більшої значущості групи показників X , яка представлена більшою кількістю показників. Аналогічні бази правил розроблені для лінгвістичних вхідних змінних X і Y .

Таблиця №3.

База правил для вихідної лінгвістичної змінної E

E	X	Y
В	B	B
	B	C
С	C	C
	C	H
	C	B
Н	H	H
	H	C

Наступним етапом є дефазифікація (ліквідація нечіткості) - це перетворення нечіткої інформації з виходу блоку рішень в чітку величину, на підставі баз правил для входів за лінгвістичними змінними X (мал.2), Y і виходів E , що визначає рівень якості ДК.

Мал.2. Нечітке виведення згідно заданих правил і вхідних даних для групи показників X

Модель нечіткого логічного виводу разом з процедурою дефазифікації забезпечує можливість спостереження за зміною рівня якості ДК при варіації впливаючих чинників (кількісних та якісних показників якості).

Висновки

Вище зазначені методичні підходи до оцінювання якості ДК були апробовані у системі дистанційного навчання Львівської комерційної академії (ЛКА), яка має назву "Веб-центр ЛКА" [5] і оснований на платформі сучасної LMS Moodle, яка є найпопулярнішою серед

систем з відкритим кодом (Open Source Project) такого класу. З метою запровадження ДН у Львівської комерційної академії (ЛКА) було успішно реалізовано кафедрою "Інформаційні системи у менеджменті" три проекти (2005-2008 рр.), основними результатами яких стали, окрім Веб-центру і статусу філії кафедри ЮНЕСКО "Інформаційні технології в освіті для всіх", два банки ДК: спеціалістів і магістрів за фахом "Економічна кібернетика" (більше 70% дисциплін кожного освітньо-кваліфікаційного рівня) та прототипів ДК викладачів-учасників семінару-тренінгу [6].

Для оцінювання якості було обрано три ДК для магістрів спеціальності "Економічна кібернетика" з Веб-центру ЛКА: "Системи підтримки і прийняття рішень" (СППР), "Методи і засоби соціально-економічних досліджень" (МЗСЕД) та "Управління проектами" (УП). З метою проведення експертного оцінювання розроблено анкету, визначена узгодженість думок експертів і середні значення показників якості ДК. Реалізовано нечітке логічне виведення на контрольному прикладі. Отримані результати свідчать, що у всіх розглянутих ДК якість відповідає високому рівню у зв'язку з високою кваліфікацією авторів і тьюторів, які є членами команди проектів по запровадженню ДН у ЛКА і членами філії кафедри ЮНЕСКО "Інформаційні технології в освіті для всіх", а також мають досвід розробка декількох ДК.

Перспективою дослідження є:

- визначення якості всіх ДК у Веб-центрі ЛКА;
- забезпечення зворотного зв'язку з студентами шляхом анкетування щодо оцінки ДК, на прикладі ДК МЗСЕД та УП;
- оптимізація бази знань для нечіткого логічного виведення.

Вище запропоновані підходи до оцінювання якості ДК, які апробовані у ЛКА, можуть бути корисними для інших вітчизняних ВНЗ, які запроваджують дистанційне навчання, та всіх зацікавлених осіб.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Тренды электронного обучения 2011: исследование журнала "Elearning!" [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.smart-edu.com/stati-e-learning/trendy-elektronnogo-obucheniya-2011-issledovanie-zhurnala-elearning.html>.
2. E-learning quality. Aspects and criteria for evaluation of e-learning in higher education [Електронний ресурс].- Swedish national agency for higher education, 2008. – р. 92. – Режим доступу: <http://www.eadtu.nl/e-xcellencelabel/files/0811R.pdf>.
3. Боцула М. П. Про проблему експертизи якості матеріалів дистанційних курсів / Боцула М. П., Моргун І. А. // Наукові праці ВНТУ, 2008, № 4.- режим доступу: http://http://www.nbu.gov.ua/e-journals/vntu/2008-4/2008-4.files/uk/08mpbcme_uk.pdf
4. Критерії та показники ефективності управлінської діяльності [електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://library.if.ua/book/3/459.html>.
5. Веб центр ЛКА [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://virt.lac.lviv.ua>.
6. Артеменко В.Б. Дистанційні технології та курси: створення і використання в освітній діяльності: монографія / Артеменко В.Б., Ноздріна Л.В., Зачко О.Б. - Львів: вид-во ЛКА, 2008. - 295 с.

Стаття надійшла до редакції 23.03.2013

Nozdrina L. V.

Lviv Academy of Commerce

APPROACH TO MEASURE OF THE QUALITY OF THE DISTANCE COURSES BY METHODS OF FUZZY LOGIC

The article examines some aspects of evaluation of quality distance learning, in particular distance learning courses. A list of quantitative and qualitative indicators that measure the quality of

distance learning courses, and their evaluation in points is offered. In the paper is described the methodical approach of the use of fuzzy logic to evaluate the quality of distance course.

Keywords: distance learning, quality of the distance learning, evaluation of quality of the distance course, fuzzy logic;

Ноздріна Лариса Васильевна

Львовская коммерческая академия

**ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ КАЧЕСТВА ДИСТАНЦИОННЫХ КУРСОВ
МЕТОДАМИ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ**

В статье рассматриваются некоторые аспекты оценки качества дистанционного обучения, в частности, дистанционных курсов. Предлагается перечень количественных и качественных показателей, которые измеряют качество курсов дистанционного обучения, а также их оценка в баллах. В статье описан методический подход использования нечеткой логики для оценивания качества дистанционных курсов.

Ключевые слова: дистанционное обучение, качество дистанционного обучения, оценивание качества дистанционного курса, нечеткая логика.