

ФОРМУВАННЯ КІЛЬКІСНОЇ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ОСВІТИ

к.в.н. М.Ф. Пічугін, к.т.н. М.І. Гіневський, С.Ю. Гайдаров
(подав д.в.н., проф. І.О. Кириченко)

У статті пропонується варіант вирішення проблеми кількісної оцінки якості освіти за вибраною системою навчання з позиції теорії віртуального пізнання, визначається стратегія вирішення проблем даного класу.

Постановка проблеми. В контексті інформатизації всіх сфер людської діяльності, в тому числі й в освітянській сфері, велика увага надається впровадженню у навчально-виховний процес підготовки фахівців усіх рівнів поряд із традиційними педагогічними технологіями сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. На сьогодні велика увага наділяється дослідженням у галузі вдосконалення дистанційного навчання в різноманітних сферах системи освіти. Свідомством тому є постійно зростаюча кількість наукових робіт, досліджень, а також і позитивних результатів, які становлять значну гамму можливостей оптимізації процесу дистанційного навчання. Однак **аналіз останніх досліджень та публікацій у даному напрямі** (наприклад, [1 – 4]) показує значну невизначеність, яка є наслідком відсутності загального підходу до вирішення завдань навчання. Відсутність єдиної взаємозв'язаної концепції створює ситуацію, коли нові досягнення не зменшують існуючу невизначеність. Основна причина цього очевидна – значна неоднозначність сучасної системи поглядів на саме навчання та його взаємозв'язок із творчістю та пізнанням. Наслідком цього є переважно суб'єктивний підхід до оцінки ефективності та якості навчання. В якості можливих шляхів вирішення позначених проблем пропонується підхід із позицій віртуального пізнання. Застосування цього підходу дозволяє розглядати навчання як елемент загальної моделі взаємодії двох інтелектуальних систем: “той, хто навчає” та “той, хто навчається” з використанням інформаційного поля пізнання зі складовою “інформаційне поле навчання” [6].

Ціль статті. За допомогою використання підходу до навчання з позицій віртуального пізнання визначити оптимальну стратегію формування кількісної оцінки якості освіти з урахуванням особливостей вибраної системи навчання.

Погляд із цих позицій відкриває принципово нові потенційні мож-

ливості освіти у плані підвищення її ефективності.

По-перше, навчання створює додаткові канали взаємодії інтелектуальних систем з інформаційним полем навчання.

По-друге, воно впливає на формування інформаційного поля навчання.

По-третє, навчання забезпечує взаємозв'язок процесу творчості та інтелектуальної системи “той, хто навчається”.

Таким чином, ціль та завдання навчання визначаються встановленим видом та формою освіти, зокрема дистанційною.

Якість освіти визначається якістю формування інформаційного поля навчання. Критерієм цієї якості може виступити точність, з якою інформаційне поле навчання відображає комплекс явищ та процесів, які розглядаються як цілкоміто віртуальні, тобто спроможні мати нескінченну кількість виявлень.

Процес формування інформаційного поля навчання можна розглядати, як процес утворення проекції деякого абсолютного ансамблю, заданого параметрами навчання, на дійсне пізнання. При цьому відбувається перетворення неперервнозначного віртуального вибіркового простору в дискретнозначне дійсне, яке представляє собою процедуру квантування.

Проведені міркування дозволяють формулювати основне питання освіти: яку мінімальну кількість інформації про вивчаємі явища (процеси) необхідно використовувати в ході навчання, щоб забезпечити їх пізнання навчаємими із заданою точністю ε ? Якщо позначити дану мінімальну кількість інформації, як ентропію H_ε , то відповідь на це питання зводиться до визначення H_ε при заданому значенні ε .

Припустимо, що в процесі навчання вивчається явище, яке задане абсолютним ансамблем V . Віртуальний вибіркового простір цього ансамблю є неперервнозначним [4]. Таким чином, він може бути наданий у вигляді функції двох змінних $V(x, y)$, де x – просторова змінна самого явища, а y – просторова змінна його прояв. У процесі формування інформаційного поля навчання утворюється дійсновибіркового простір, який можна розглядати як результат квантування початкового віртуального простору. Ентропія на квант пізнання при такому перетворенні визначається наступним виразом [5]:

$$H_\varepsilon = \min \int_0^\infty \int_0^\infty \log_2 \frac{G_V(f_x, f_y)}{G_\varepsilon(f_x, f_y)} df_x df_y, \quad (1)$$

де $G_V(f_x, f_y)$ та $G_\varepsilon(f_x, f_y)$ – двомірні спектральні щільності розподілу функції $V(x, y)$ та шуму квантування, відповідно; $f_x \geq 0$ та $f_y \geq 0$ – частоти простору.

Мінімізація даного виразу припускає вирішення варіаційної задачі, яка складається у визначенні оптимальної спектральної щільності шуму квантування при наступних умовах:

$$\int_0^{\infty} \int_0^{\infty} G_x(f_x, f_y) df_x df_y = \varepsilon; \quad (2)$$

$$G_x(f_x, f_y) \leq G_V(f_x, f_y). \quad (3)$$

Рішення даної варіаційної задачі (1) для випадку, коли розглядаємо функція $V(x, y)$ є гаусівською та характеризується експоненціальним законом зміни кореляції з параметром a :

$$R_V(\Delta x, \Delta y) = D_V \exp\left(-a\sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}\right), \quad (4)$$

приведе до параметричної системи двох рівнянь

$$\left\{ \begin{aligned} H_\varepsilon^\circ &= \frac{H_\varepsilon}{a^2} = \frac{1,5\pi}{\ln 2} \left(\frac{g^2}{a^2} + \frac{1}{4\pi^2} \ln \left(1 + 4\pi^2 \frac{g^2}{a^2} \right) \right); \\ \varepsilon^\circ &= \frac{\varepsilon}{D_V} = \frac{1 + 6\pi^2 \frac{g^2}{a^2}}{\left(1 + 4\pi^2 \frac{g^2}{a^2} \right) \sqrt{1 + 4\pi^2 \frac{g^2}{a^2}}}, \end{aligned} \right. \quad (5)$$

де D_V – дисперсія; g^2 – величина кванту спектра пізнання.

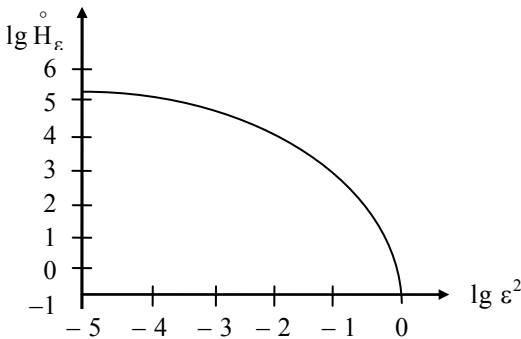


Рис. 1. Залежність ентропії від заданої точності

Якщо визначитись часом, який відводиться на вивчення кванта пізнан-

Система рівнянь (5) вирішується виключенням параметра g^2 числовим способом.

В результаті отримуємо залежність ентропії на квант пізнання ε від заданого середнього квадрата помилки ε формування інформаційного поля навчання освіти з використанням вибраної системи навчання (рис. 1).

ня ємністю $1/a^2$, та розділити на цей час значення $\overset{\circ}{N}_\varepsilon$, то можна отримати взаємозв'язок мінімальної швидкості навчання від заданого середнього квадрата помилки формування ППН, тобто від заданої якості освіти з використанням досліджуємої системи навчання.

У зв'язку з безумовною залежністю взаємозв'язку $\overset{\circ}{N}_\varepsilon$ та ε , графік, який наведений на рис. 1, можна інвертувати та отримати з нього взаємозв'язок якості досліджуємої системи освіти та швидкості навчання. Таким чином відкривається можливість формування кількісної оцінки якості освіти при застосуванні конкретної системи навчання.

Висновок. Наведене рішення не є загальним тому, що із самого початку пропонує повну апіорну визначеність та гаусовість віртуального вибіркового простору. Однак, стратегію цього рішення потенційно можна застосувати для вирішення завдань цього класу та можна розглядати в якості загальної стратегії їх рішення, насамперед при формуванні кількісної оцінки якості освіти за вибраною системою навчання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Буч Г. *Объективно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на C++*. – С.-Пб.: Невский диалект, 1999. – 438 с.
2. Дюк В.А. *Data Mining – интеллектуальный анализ данных // Byte (Россия)*. – 1999. – № 9. – С. 23 – 35.
3. Михаль О.Ф. *Интеллектуальная система дистанционного тестирования знаний на локально-параллельных нечетких алгоритмах // Образование и виртуальность*. – 2001. – № 1. – С. 228 – 236.
4. Кайдалова Л.Г., Мнушко З.М. *Модульна технологія навчання: Навчально-методичний посібник для викладачів та студентів вищих навчальних закладів*. – М.: НФАНУ, 2002. – 240 с.
5. Тарасов Л.В. *Мир, построенный на вероятности*. – М.: Просвещение, 1984. – 453 с.
6. Усков В.Л., Ускова М.В. *Дистанционное образование: организационные, технологические и финансовые аспекты // Информационные технологии*. – 1999. – № 1. – С. 31 – 38.

Надійшла 26.03.2003

ПІЧУГІН Михайло Федорович, канд. військових наук, заступник нач. ХВУ. У 1979 році закінчив Київську ВА ПВО СВ. Область наукових інтересів – військова кібернетика.

Гіневський Михайло Іванович, канд. техн. наук., ст. науковий співробітник, нач. ІОЦ. У 1969 році закінчив Харківське вище командне-інженерне училище. Область наукових інтересів – військова кібернетика.

Гайдаров Сергій Юрійович, нач. НДЛ ІОЦ. У 1980 році закінчив Харківське вище військово-командне училище. Область наукових інтересів – військова кібернетика.