

## ІНТЕНСИФІКАЦІЯ НАВЧАННЯ У ВУЗІ ЗА ДОПОМОГОЮ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

к.т.н. М.І. Гіневський, С.Ю. Гайдаров, І.А. Лебедева  
(подав д.т.н., проф. А.В. Корольов)

*На основі аналізу динаміки знань і встановлення зв'язку між потоком навчального матеріалу, його засвоєнням і забуванням, запропонована методика розробки і впровадження в навчальний процес поповнення оперативної інформації з урахуванням використання комп'ютерних технологій навчання.*

**Постановка проблеми.** Інтенсивність навчання на сьогоднішній день досягла максимального рівня. Змінюються методики навчання, одним з найбільш передбачених шляхів сучасної освітньої системи є розвиток дистанційного навчання. Проблемою навчання залишається якість засвоєння поданого матеріалу та інтенсифікація методики навчання.

**Аналіз літератури.** Публікації, останні дослідження за проблемами підвищення якості засвоєння матеріалу [1, 2] звертають увагу на процеси формування нових методик оцінки, аналізу процесів навчання. Впроваджуються новітні технології навчання. Традиційний підхід до оцінки рівня знань, коли ця функція в основному покладалася на викладача, виявляється малоефективним та трудомістким. В зв'язку з цим основним фактором, який забезпечує необхідну якість засвоєння матеріалу, є самостійна робота та самоконтроль засвоєння отриманих знань в процесі навчання.

**Мета статті.** Для підтримки якості знань навчаючих на досить високому рівні і вироблення рекомендацій викладачу і тим, кого навчають, по періодичності повторення навчального матеріалу необхідно проаналізувати динаміку знання і встановити зв'язок між потоком навчального матеріалу, його засвоєнням і забуванням.

Припустимо, що в момент часу  $t = 0$  навчальна інформація сприйнята тим, якого навчають, а при  $t > 0$  йому задається питання за цим матеріалом. Якщо в момент  $t = \tau$  тим, якого навчають, дає неправильну відповідь на це питання, то  $\tau$  – безперервна випадкова величина з функцією розподілу

$$P(t) = P\{\tau < t\} \quad [1].$$

У випадку експонентного розподілу

$$P(t) = 1 - e^{-\lambda t},$$

де  $\lambda$  – інтенсивність забування ( $1/c$ ). Тоді середній час забування дорівнює  $1/\lambda = (c)$ .

Імовірність правильної відповіді при відстроченому на час  $\tau$  відтворенні визначається за формулою

$$P = P_0 e^{-\gamma t},$$

де  $P_0$  – та ж імовірність при негайному відтворенні;  $\gamma$  – швидкість забування інформації.

При цьому швидкість забування інформації буде мати різний характер унаслідок різнорідності навчальних дисциплін.

Забування може бути обумовлено різними факторами. Перший і найочевидніший з них – час. Менш години потрібно, щоб забути половину механічно заученого матеріалу.

Кількісну оцінку процесу запам'ятовування і забування можна зробити на основі використання кривої Еббінгауза, що показує зміну обсягу пам'яті в залежності від часу (рис. 1). Під обсягом короткочасної пам'яті мається на увазі найбільше число одиниць матеріалу, що запам'ятовується, що може бути відразу відтворене при одному повторенні. Для оцінки довгострокової пам'яті вимірюють число повторень, необхідних для запам'ятовування і безпомилкового відтворення пропонованого для запам'ятовування матеріалу, а обсяг пам'яті визначають як відношення числа запам'ятовування символів до числа повторень [1].

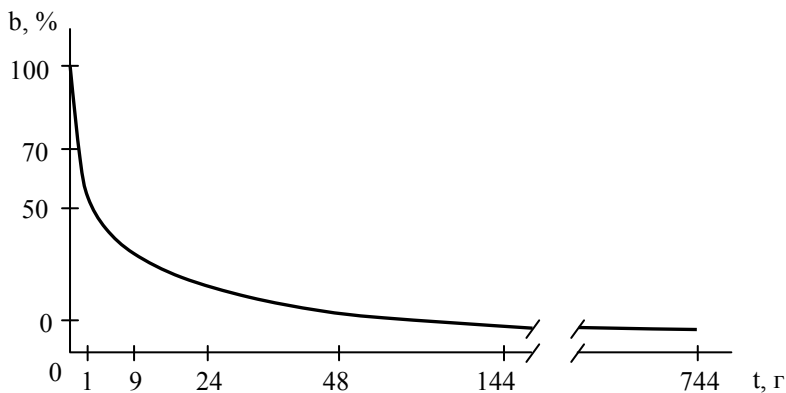


Рис. 1. Крива Еббінгауза: b – збереження пам'яті; t – час забування

Є.М. Соколов [2], розглядаючи загальні основи кривих збереження, показав, що немає абсолютно "чистих" кривих забування для значеннєвого і незв'язного матеріалу, а є криві забування визначеної кількості якісного своєрідного матеріалу.

Аналіз кривих Еббінгауза показує, що інформація, отримана тими, яких навчають, губиться в пам'яті через 30 днів до 10 – 15% від початкового отриманого обсягу, у зв'язку з чим потрібно її періодичне поповнення.

Другий фактор забування – активне використання наявної інформації. Забувається те, у чому немає постійної потреби або необхідності. Забування також може бути обумовлено роботою захисних механізмів нашої психіки. "Забувається" те, що порушує психологічну рівновагу, викликає постійну негативну напруженість.

Нехай  $\Delta t$  – тривалість окремого періоду часу надходження інформації;  $i_0$  – середня швидкість сприйняття інформації тим, кого навчають, (в одиницях інформації за секунду). Тому що в "пристрій мозку, що кодує," внаслідок втрати частини інформації надходить деяка її частка  $0 < \sigma < 1$ , то кількість інформації, сприйнятої за час  $\Delta t$ , визначається як  $\Delta j = \sigma_0 \Delta t$ , а сумарна кількість накопиченої інформації

$$j = \sum_{i=1}^n \Delta j_i,$$

де  $n$  – загальне число періодів  $\Delta t$ . Однак тому, що відбувається втрата інформації в результаті її забування, то вводиться деяке виправлення, що враховує розсіювання придбаної в момент  $\tau$  порції інформації до моменту часу  $t$ , як функція  $K(t - \tau)$ . Параметри даної функції і параметр  $\sigma$  залежать від індивідуальних особливостей того, кого навчають. З урахуванням процесу забування зміна кількості інформації від часу  $t$  має вигляд

$$j = \sum_{i=1}^n K(t - \tau) \sigma i_0 \Delta t_i.$$

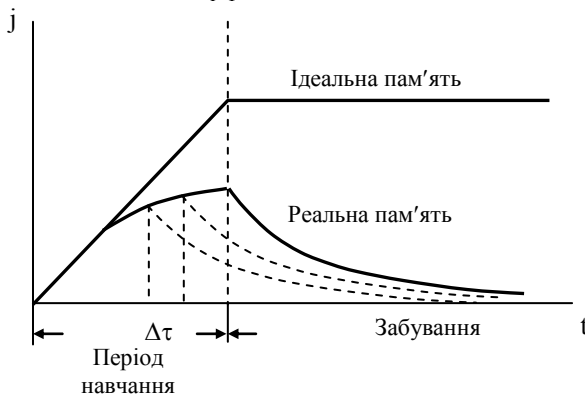


Рис. 2. Зміна кількості інформації при її нагромадженні і забуванні

Графік зміни кількості інформації при її нагромадженні і забуванні показаний на рис. 2. Як видно з рис. 2, імовірність засвоєння матеріалу зростає зі збільшенням часу, виділеного на його вивчення, а для підтримки знань необхідно через визначений час поповнювати інформацію.

Декомпозиція розділів тем і занять навчальних дисциплін, логічних взаємозв'язків між ними показала, що для ефективного засвоєння матеріалу необхідно ввести поправочний коефіцієнт, що коректує бюджет часу, який виділяється на засвоєння відповідних розділів дисципліни в залежності від їхньої структури вмісту. Конкретні значення поправочних коефіцієнтів можуть бути отримані, наприклад, за результатами експертних оцінок, що визначають складність або трудомісткість навчальної дисципліни.

Для підтримки в пам'яті отриманого навчального матеріалу на досить високому рівні вважається доцільним видавати інформацію через визначені інтервали часу, наближені до періоду забування. Це можна реалізувати шляхом упровадження методики викладання дисципліни з використанням автоматизованих навчальних систем (комп'ютерних технологій навчання).

Процес навчання в цьому випадку доцільно здійснювати за наступною схемою (рис. 3).

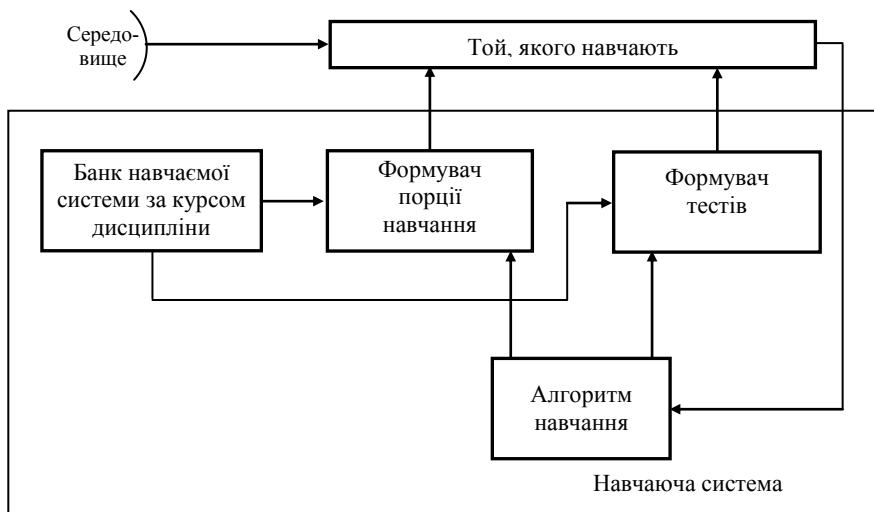


Рис. 3. Схема навчальної системи

Тому, якого навчають, видаються порції навчальної інформації (НІ), що він повинен вивчити. Потім для визначення якості засвоєння порції НІ йому задається одне або кілька питань. У системі здійснюється перевірка правильності відповідей і визначається наступна порція НІ, про що повідомляється той, якого навчають. Послідовність пред'явлення тому, якого навчають, тієї або іншої порції НІ визначається навчальною програмою, що будується відповідно до алгоритму навчання з урахуванням індивідуальних особливостей тих, кого навчають. Даний алгоритм забезпечує вибір маршруту навчання і видачу чергової порції інформації в

залежності від засвоєння навчального матеріалу. Кожна порція НІ повинна завжди супроводжуватися тестом (питаннями).

Загальна кількість порцій НІ ( $K_M$ ) залежить від правильності відповідей того, кого навчають, на тести і визначається виразом

$$K_M = \sum_{j=1}^N K_{0j} + \sum_{i=1}^m K_i,$$

де  $K_{0j}$  – основні порції інформації;  $K_i$  – додаткові порції інформації;  $m$  – кількість неправильних відповідей.

Схематично процес навчання за допомогою комп'ютерних технологій представлений на рис. 4.

При безперервній відповіді на тести даної порції інформації ( $K_N$ ) система нову порцію НІ не видає, а переходить до повторення попередньої порції з наступним здійсненням контролю. Усі ті, яких навчають, освоюють порції інформації від першої до  $N$ -ї, але шлях навчання для кожного – різний.

**Висновок.** Методика, що пропонується, дозволяє розробити і впровадити в навчальний процес графіки поповнення тими, кого навчають, оперативної інформації в години самостійної підготовки з використанням комп'ютерних технологій.

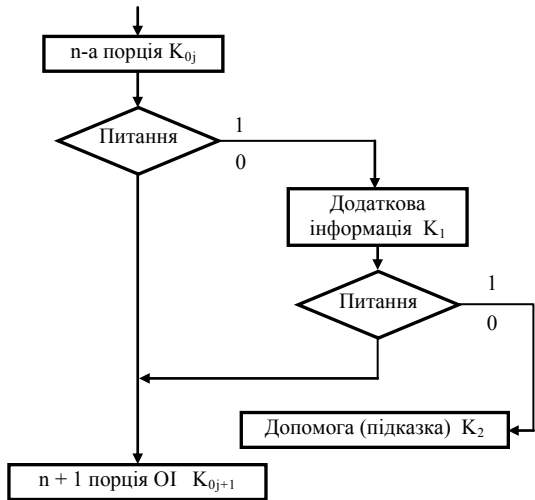


Рис. 4. Схема процесу навчання з використанням комп'ютерних технологій: 0 – правильна відповідь; 1 – неправильна відповідь

## ЛІТЕРАТУРА

1. Растрюгин Л.А., Эренштейн М.Х. *Адаптивное обучение с моделью обучаемого*. – Рига: Знание, 1988. – 212 с.
2. Соколов Е.Н. *Некоторые вопросы изучения памяти // Сов. педагогика*. – 1954. – № 5. – С. 64 – 77.

Надійшла 12.02.2004

**ГІНЕВСЬКИЙ Михайло Іванович**, к.т.н., с.н.с., начальник ІОЦ ХВУ. У 1969 р. закінчив Харківське ВКІУ. Область наукових інтересів – обробка інформації.

**ГАЙДАРОВ Сергій Юрійович**, начальник НДЛ ІОЦ ХВУ. У 1980 році закінчив Харківське ВВКІУ. Область наукових інтересів – обробка інформації.

**ЛЕБЕДЕВА Ірина Анатоліївна**, с.н.с. ІОЦ ХВУ. Закінчила факультет прикладної математики ХІРЕ. Область наукових інтересів – обробка інформації.