

УДК 37.012:001.891.5

АПРОБАЦИЯ ФОРМУЛЫ ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ ВРЕМЕНИ ЗАБЫВАНИЯ СТУДЕНТАМИ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

А.А. Метешкин, профессор, д.т.н., В.А. Шевченко, ассистент,
М.Н. Шарыгин, студент, ХНАДУ

Аннотация. Проведен анализ процессов забывания студентами знаний по дисциплине «Информатика». Предложена формула для расчета времени, по истечении которого знания студентов не изменяются. Достоверность расчетов по формуле подтверждена экспериментально.

Ключевые слова: забывание, кривая забывания, знания, исходные знания, текущие знания, остаточные знания.

АПРОБАЦІЯ ФОРМУЛИ ДЛЯ ОБЧИСЛЕННЯ ЧАСУ ЗАБУВАННЯ СТУДЕНТАМИ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ

О.О. Метешкін, професор, д.т.н., В.О. Шевченко, асистент, М.Н. Шаригін, студент,
ХНАДУ

Анотація. Проведено аналіз процесів забування студентами знань з дисципліни «Інформатика». Запропоновано формулу для розрахунку часу, після закінчення якого знання студентів не змінюються. Достовірність розрахунків за формулою підтверджено експериментально.

Ключові слова: забування, крива забування, знання, початкові знання, поточні знання, залишкові знання.

APPROVAL OF FORMULA FOR TIME CALCULATION OF FORGOTTEN TEACHING MATERIAL

A. Meteshkin, Professor, Doctor of Technical Science, V. Shevchenko, Assistant,
B. Sharyhin, student, KhNAHU

Abstract. The analysis concerning forgotten by students teaching material in IT is carried out. The formula for time calculation after the expiration of which students' knowledge remains at the same level is offered. The reliability of calculations performed with the application of the above stated formula is proved experimentally.

Key words: forgetting, curve of forgetting, knowledge, initial knowledge level, current level of knowledge, remained knowledge.

Введение

Забывание – сложный и неравномерный процесс. В 1885 году немецкий ученый Герман Эббингауз получил кривую забывания (рис. 1), на которой видно, какую часть прочитанного человек помнит через разные промежутки времени [1].

Американский психолог М. Джонс провел подобный эксперимент для проверки процесса



Рис. 1. Кривая забывания по Эббингаузу

забывания осмысленного материала на лекции по психологии и получил кривую забывания, приближающуюся к эббингаузовской.

Цель и постановка задачи

Принимая во внимание опыты Эббингауза и Джонса, можно предположить, что процесс забывания знаний у студентов нашего ВУЗа протекает в соответствии с кривой забывания Джонса. На наш взгляд, очевидно, что данная кривая состоит из двух участков: 1 – участок экспоненциальной зависимости; 2 – участок линейной зависимости (рис. 2).



Рис. 2. Кривая забывания Джонса с делением на участки

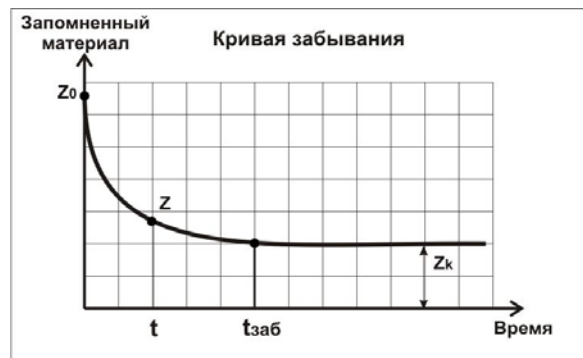


Рис. 3. Кривая забывания с постоянным линейным участком

Предположим, что процесс забывания материала не бесконечен, и по истечении некоторого промежутка времени в памяти студентов остаются постоянные остаточные знания, которые больше не уменьшаются со временем. Тогда линейный участок на кривой забывания можно приблизительно представить в виде постоянной величины (рис. 3) [2].

Зависимость забывания от времени мы аппроксимируем формулой (1)

$$Z = (Z_0 - Z_k)e^{-Kt} + Z_k, \tag{1}$$

где Z_0 – исходные знания, полученные студентами на лекции (рис. 3); Z_k – знания, оставшиеся в памяти студентов по истечении длительного времени (рис. 3); Z – текущие знания студентов, полученные в момент проверки через определенное время после лекции (рис. 3); K – масштабный коэффициент времени; t – текущее время в неделях, прошедшее после лекции до момента проверки текущих знаний студентов (рис. 3).

Цель нашего исследования: определить время забывания ($t_{заб}$ на рис. 3) лекционного материала по дисциплине «Информатика» при следующих исходных данных, получаемых экспериментально: Z_0, Z_k, Z, t .

Расчет времени забывания

В качестве исходных данных для расчета используются Z_0 и Z_k , которые находятся экспериментально путем стандартного тестирования студентов. Для получения времени забывания необходимо задать точность $\Delta Z = Z_{заб} - Z_k$ в пределах $0,05 \div 0,03$, где $Z_{заб}$ – расчетные знания, оставшиеся в памяти студентов по истечении времени $t_{заб}$. Выберем $\Delta Z = 0,05$.

Известно, что экспонента приближается к оси абсцисс с точностью $\approx + 0,05$ при $t = 3 \div 3,5$. Следовательно, для вычисления $t_{заб}$ можно воспользоваться формулой

$$\Delta Z = e^{-Kt_{заб}}, \tag{2}$$

откуда, логарифмируя, получаем

$$t_{заб} = \frac{\ln(0,05)}{-K}. \tag{3}$$

Для вычисления неизвестного масштабного коэффициента K необходимо провести дополнительный эксперимент: задать произвольное t и определить путем тестирования значение Z . Далее, преобразовав формулу (1), можно вычислить коэффициент K

$$K = \frac{\ln\left(\frac{Z - Z_k}{Z_0 - Z_k}\right)}{-t}. \tag{4}$$

Подставив K в формулу (3), находим время забывания $t_{\text{заб}}$.

Для апробации методики вычисления $t_{\text{заб}}$ и предварительного оценивания времени забывания лекционного материала по учебной дисциплине «Информатика» с отдельными студентами проводился ряд экспериментов, аналогичных экспериментам Джонса. Проверялись знания студентов непосредственно после лекции, затем через 2, 4 и 16 недель после лекции. Используя данные эксперимента, по формулам (4) и (3) выполнен расчет времени забывания материала данной лекции. Результаты этих экспериментов и расчетов приведены в табл. 1.

Таблица 1 Результаты расчета $t_{\text{заб}}$ по экспериментальным данным

Экспериментальные данные					Расчетные данные
№ п/п	Z_0	Z	Z_k	t	$t_{\text{заб}}$
1	50	30	23	4	8,88 нед
2	54	44	23	2	15,36 нед
3	100	20	10	4	5,46 нед
4	80	60	20	4	29,66 нед
Средн.	71	36,25	18,5	4	14,84 нед

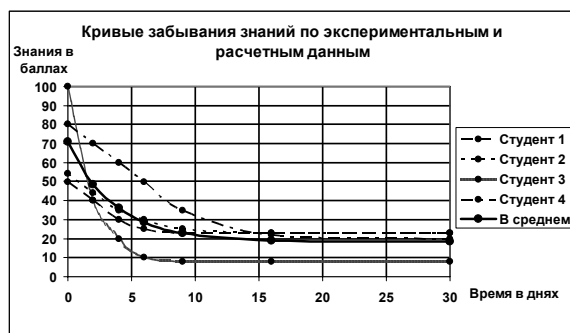


Рис. 4. Экспериментальные кривые забывания

Из табл. 1 видно, что студенты забывают изученный на лекции материал в среднем по истечении 15 недель. Кривые забывания знаний студентами, участвующими в эксперименте, представлены на рис. 4.

Для проверки достоверности полученных результатов через 30 недель после лекции провели повторную проверку оставшихся

знаний, которая показала, что знания студентов, в основном, не уменьшились. В табл. 2 представлены данные экспериментов, где Z_{k1} – остаточные знания студентов через 16 недель, Z_{k2} – остаточные знания студентов через 30 недель.

Таблица 2 Результаты проверки остаточных знаний через 16 и 30 недель

№ п/п	Z_0	Z	Z_{k1}	Z_{k2}
1	50	30	23	24
2	54	44	23	29
3	100	20	10	0
4	80	60	20	30
Средн.	71	36,25	18,5	20,75

Выводы

Процесс забывания лекционного материала может быть описан двумя основными характеристиками: конечным уровнем знаний, оставшихся в памяти студентов после длительного промежутка времени Z_k , и временем достижения этого уровня $t_{\text{заб}}$.

Для получения более прочных знаний у студентов можно рекомендовать планировать учебный процесс с учетом повторения наиболее важных аспектов пройденного материала через 10 – 15 недель. Полученные данные планируется в дальнейшем использовать при создании индивидуальных моделей обучения студентов.

Литература

1. Эббингауз Г. О памяти. Хрестоматия по общей психологии. Психология памяти / Г. Эббингауз / под ред. Ю. Б. Гиппенрейтер, В. Я. Романова. – М. : Изд-во МГУ, 1979. – 272 с.
2. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии / С. Л. Рубинштейн. – СПб. : «Питер», 2002. – 720 с.

Рецензент А.И. Левтеров, профессор, к. т. н., ХНАДУ.

Статья надійшла до редакції 12 апреля 2010 г.