



КІЛЬКІСНИЙ ОПИС ПРОЦЕСІВ ПАМ'ЯТІ

Лідія СЛОБОДЕНЮК

Copyright © 2003

Актуальність теми визначається потребою виявлення кількісних закономірностей процесів пам'яті людини, які необхідні: *у теоретичному плані* – для розуміння механізмів пам'яті, створення математичних моделей психологічних процесів; *у практичному аспекті* – для оптимізації навчання, розробки засобів оцінки розумових можливостей індивіда.

Проблеми кількісного опису процесів пам'яті людини вперше були поставлені Г. Еббінгаузом понад сто років тому [64] і неодноразово досліджувалися зарубіжними та вітчизняними психологами в різних його аспектах [2; 3; 7; 8; 14; 38; 42; 44; 56; 60]. Численні експерименти були присвячені часовим характеристикам перебігу процесів пам'яті в контексті їхнього опису як незалежного від часу параметру [7; 22; 23; 24; 25; 26; 31; 62; 63]. Важливим напрямком кількісного аспекту вивчення пам'яті є дослідження її обсягу [5; 8; 38; 44; 60]. Незважаючи на велику кількість ґрунтовних публікацій, різноманітність проблематики досі не дозволяла отримати кількісні параметри дії індивідуально-типологічних властивостей людини на її мнемічні процеси. Досліджувався вплив таких властивостей людини, як півкульна організація [1; 13; 15; 16; 27; 33; 34; 43; 54; 59; 61], темперамент [6; 10; 11; 28; 30; 36; 45; 47; 52; 55], стать [4; 28; 29; 32; 35; 53; 61], стан здоров'я [17; 21; 39; 48; 51; 57]. Метою цих пошукувань здебільшого є з'ясування якісної сторони такої дії. Щоб доповнити якісний аналіз кількісним у нашій науковій

школі використана математична модель Л.М. Пріснякової [49; 50], що дозволила за параметричними кривими научіння та забування кількісно визначити вплив різних властивостей людини, у тому числі й названих вище, на процеси пам'яті.

Об'єкт дослідження – кількісні параметри процесів пам'яті як динамічне співвідношення запам'ятовування та забування різної інформації.

Предмет дослідження – кількісні критерії психологічного опису мнемічних процесів.

Мета дослідження – апробування кількісних показників математичної моделі Л.М. Пріснякової “Теорія переробки інформації пам'яттю” (ТПІП) на різних категоріях обстежуваних – здорових та хворих олігофренією підлітках з урахуванням їхніх індивідуально-типологічних особливостей.

Основна гіпотеза дослідження полягає в тому, що основні кількісні характеристики мнемічних процесів у використаній математичній моделі зумовлені індивідуально-типологічними особливостями обстежуваних, видом, обсягом і темпом подачі інформації.

Завдання дослідження:

1. З'ясувати можливості і шляхи використання математичної моделі ТПІП для опису та аналізу мнемічних процесів.

2. Проаналізувати специфіку процесів запам'ятовування та збереження різного стимульного матеріалу в пам'яті обстежуваних – здорових і хворих олігофренією, зважаючи на їхні статево-вікові особливості.

3. Розкрити кількісні характеристики впливу функціональної асиметрії мозку на процеси накопичування і збереження інформації в пам'яті.

4. Визначити динаміку структури показників математичної моделі ТПП у зв'язку із зміною точкових властивостей людини, відображених на колі Г. Айзенка.

5. Нормувати кількісні значення параметрів моделі ТПП задля отримання універсальних характеристик процесів пам'яті.

Наукова новизна дослідження полягає в тому, що вперше:

- запропонований спосіб підрахунку кількісних характеристик процесів навчіння та забування з використанням математичної моделі переробки інформації пам'яттю підлітків (здорових та розумово відсталих);

- проаналізований прояв у кількісних показниках процесів пам'яті залежно від типу темпераменту, півкульної орієнтації та статі у здорових обстежуваних і в дітей-олігофренів;

- прокласифіковані розрахункові криві навчіння та забування різного стимульного матеріалу з урахуванням індивідуально-типологічних особливостей обстежуваних;

- відстежена залежність між числовими значеннями постійної часу T мнемічних процесів і точковими властивостями, зображеними на колі Г. Айзенка;

- встановлений зв'язок між кількісними значеннями постійної часу T процесу навчіння та коефіцієнтом швидкостей за " τ -типами", виділеними Б.Й. Цукановим [62; 63].

Теоретичне значення дослідження спрямоване на підтвердження широких можливостей математичної моделі переробки інформації пам'яттю для кількісного опису мнемічних процесів з урахуванням індивідуально-типологічних властивостей обстежуваних (у тому числі на раніше недосліджувані характеристики пам'яті). Також отримані кількісні оцінки впливу стимульного матеріалу, його обсягу, способу подання на параметри

процесів пам'яті; з'ясовані ефективність та перспективи застосування математичних моделей для дослідження таких складних процесів, як мнемічні.

Практичне значення роботи полягає у важливості пізнання законів і механізмів навчіння для розуміння перебігу мнемічних процесів та організації групового навчання, у визначенні кількісних характеристик пам'яті, що дають змогу керувати процесами запам'ятовування, збереження та забування інформації; а відтак оптимізувати процес навчання з наступним вибором обсягу програмового матеріалу.

Ключові слова: *пам'ять, процеси навчіння та забування, математична модель переробки інформації пам'яттю, постійна часу, криві навчіння та забування, індивідуально-типологічні особливості.*

З появою статистичної теорії інформації (Шеннон, 1948) у дослідженнях пам'яті був використаний інформаційний підхід, основним завданням якого є детальний аналіз різних особливостей перетворення інформації у пам'яті людини. Виділення системи послідовних операцій з прийому і переробки інформації дозволило не тільки кількісно і якісно оцінити перебіг цих процесів, а й визначити їхні часові характеристики.

В нашому експериментальному дослідженні процес запам'ятовування можна назвати "навчінням", тому що:

- а) залежність пам'яті від навчіння є дуже значущою. На цей факт указувало багато вчених, зокрема Д. Норман відмічав, що навчіння та запам'ятовування тісно пов'язані між собою [46]. Під навчінням він розумів таке засвоєння матеріалу, коли цей матеріал міг бути при потребі відтворений у пам'яті. У пропонуваному експерименті використовувалося п'ять проб запам'ятовування з наступним відтворенням; це дає підстави вважати термін "навчіння" доречним під час аналізу одержаних результатів;

б) мнемічні процеси та явища нау-
чіння описуються в одній і тій же системі
понять, що вказує на тенденцію, котра
властива інформаційному підходу.

З допомогою математичного інстру-
ментарію вчені прагнули збільшити кіль-
кість аналізованих параметрів й у такий
спосіб пояснювали нові закономірності
процесів переробки інформації пам'яттю
людини [3; 8; 12; 18; 19; 38; 46; 49; 50;
60]. У роботі використана модель пам'яті
“Теорія переробки інформації пам'яттю”
(ТПП) Л.М. Пріснякової [49; 50], що
дозволяє: вивчити закономірності меха-
нізмів зберігання, переробки, запам'я-
товування, відтворення інформації у від-
носних величинах; отримати відносні
кількісні показники короткочасної і
довгострокової пам'яті з урахуванням
темпу надходження інформації; визначи-
ти перебіг процесів навчіння та забу-
вання різної інформації; аналізувати
отримані відносні показники на площині,
зважаючи на індивідуальні якості об-
стежуваних.

Рівняння моделі встановлюють зв'я-
зок між довжиною сприйманої інфор-
мації й можливостями короткочасної і
довгострокової пам'яті обстежуваних.
Процес навчіння описується залежністю:

$$\bar{I}_n = I_n / I_\Sigma = 1 - e^{-(nT/\tau_1)} \quad (1),$$

тоді як процес забування такою:

$$\bar{I} = \bar{I}_\infty + (1 - \bar{I}_\infty) e^{-\tau/T} \quad (2), \text{ де:}$$

$$\bar{I} = I/I_0, \bar{I}_\infty = I_\infty/I_0;$$

\bar{I}_∞ – відносна кількість збереженої ін-
формації у пам'яті через досить великий
пріміжок часу;

I_0 – початкова кількість інформації;

n – кількість повторень;

I_n – рівень здатності до навчання, що
досягається за n -е повторення;

I_Σ – загальна кількість інформації, що
запам'ятовується;

τ_1 – час одного повторення;

T – постійна часу.

З допомогою цієї моделі можна про-
стежити закономірності перебігу процесу
навчіння за двома відносними парамет-
рами – T і $\bar{\tau}_1$, а для процесу забування
– T і \bar{I}_∞ . Задля одержання експери-
ментальних даних для обстежуваних під-
літкового віку на різному стимульному
матеріалі був виділений комплекс пи-
тань, що вимагають повного зреалізуван-
ня інформаційного підходу. Так, в ек-
сперименті брало участь 282 підлітки (12–
13 років), із них 154 учні загально-
освітньої школи і 128 учнів допоміжної
школи з діагнозом – олігофренія. Основ-
ною пошуковою характеристикою для
нас була кількість запам'ятованої й
утримуваної в пам'яті інформації у
вигляді слів, складів і чисел. Завдання
експериментального пошуку полягало в
одержанні кількісних визначень процесів
пам'яті залежно від індивідуально-типо-
логічних особливостей здорових і хворих
олігофренією обстежуваних із подаль-
шим перетворенням абсолютних значень
у відносні.

Для дослідження процесу навчіння
нами використана методика О.Р. Лурія
“Запам'ятовування десятих слів” [20;
41]. Вона дозволяє одержати кількісні
показники засвоєння, відтворення і збе-
рігання (забування) інформації, задаючи
темп подачі інформації ($R=1$ слово/
сек.), час пред'явлення, довжину ряду,
що запам'ятовується, час відтворення та
кількість спроб навчіння (п'ять) тощо.
Тест добре зарекомендував себе в дослід-
женні процесів пам'яті хворих і здорових
обстежуваних будь-якої вікової групи.

Для більш детального порівняльного
аналізу перебігу процесів пам'яті в ек-
спериментальну ситуацію була задіяна
числова інформація (12 двозначних чи-
сел, $R=0,6$ число/сек.) і беззмістовні
склади (10 пар, $R=1$ склад/с.), що
пред'являлися за методом О.Р. Лурія.
Після кожного етапу експерименту дос-
ліджувалися кількісні показники від-
строшеного відтворення через 1 годину,
1 добу, 6 діб і 30 діб, що давало змогу

порівняти протікання процесів навчіння і забування зазначеного стимульного матеріалу хворими і здоровими обстежуваними.

Типологічні властивості нервової системи визначалися нами методом самооцінки екстра-інтроверсії за допомогою адаптованого опитувальника Г. Айзенка. У багатьох роботах [10; 11; 36; 45; 52] показано, що аспекти особистості, визначені за допомогою даного опитувальника, є індивідуально стійкими і можуть бути віднесені до властивостей темпераменту. В.М. Русалов зіставив ці якості темпераменту з гіпократівськими типами: тип *ES* (екстраверт-стабільний) близький до сангвініка; *EN* (екстраверт-лабільний) – до холерика; *IS* (інтроверт-стабільний) – до флегматика; *IN* (інтроверт-лабільний) – до меланхоліка [52]. У своїй роботі нами використана ця умовна термінологія гіпократівських типів, передусім тому що поняття екстраверсії-інтроверсії належить до найбільш зручних одиниць аналізу протікання процесів пам'яті.

Кількісний аналіз продуктивності процесів навчіння і забування здійснювався на основі таких показників: середня кількість правильних відповідей за п'ять відтворень процесу навчіння і за чотири – забування; повнота відтворення матеріалу після першого пред'явлення; середній темп приросту і відповідно забування інформації. Обробка отриманих даних проводилася з використанням методів статистичного аналізу.

Для знаходження загальних закономірностей та індивідуальних різниць числових значень параметрів моделі ТПП є необхідним ввести ще одну точкову властивість – віддалення від центру експериментальної точки на колі Г. Айзенка, що позначалося ρ (3). Крім того, за допомогою ρ' зменшені числові значення шкал *E* і *N* (від 1 до 12), тоді і з'явилася можливість зібрати всі експериментальні точки в одному квадранті (рис.1). Параметр заснований

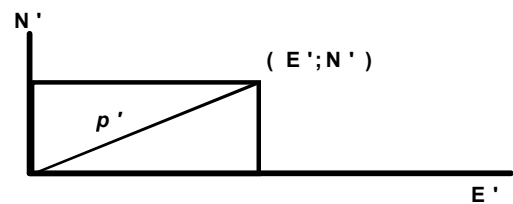


Рис. 1.

Видозмінена площина кола Г. Айзенка

на індивідуальних базисних даних “екстра-інтроверсії” (*E*) та “емоційна стабільність-нейротизм” (*N*), отриманих з використанням опитувальника Г. Айзенка і формули (4).

$$\rho = \sqrt{E^2 + N^2} \quad (3)$$

$$\rho' = \sqrt{(E')^2 + (N')^2} \quad (4)$$

$$\rho' = \sqrt{(E - 12)^2 + (N - 12)^2} \quad (5)$$

Оскільки *E* і *N* мають різні числові значення (від 0 до 24), то знаходимо відстань ρ' для різних типів темпераменту за формулою (5), де $E' = E - 12$; $N' = N - 12$. Саме так визначалось значення ρ' для кожного обстежуваного, а потім – середнє для кожного типу темпераменту з урахуванням статі і півкульної орієнтації.

Одним із кількісних параметрів математичної моделі ТПП є постійна часу *T*, одержана з рівняння (1) для процесу навчіння. Цей важливий показник процесу переробки інформації характеризує ефективність пам'яті людини: чим більше значення *T*, тим швидше запам'ятовується інформація і тим довше вона утримується у пам'яті. Ця характеристика визначає час, упродовж якого процес накопичення реалізується на $\frac{2}{3}$. Зіставити і кількісно проаналізувати одержані нами результати дослідження дає змогу **табл. 1.**

Виявилось, що у хворих олігофренією дітей відносний час одного повторення \bar{t}_1 приблизно в два рази більший, ніж у здорових (коливається залежно від

Таблиця 1

Середні числові значення параметрів процесу наочіння
здорових і хворих олігофренією обстежуваних осіб

Тип обстежуваних		Тип стимульного матеріалу					
		Слова		Числа		Склади	
		\bar{t}_1	$T, \text{сек}$	\bar{t}_1	$T, \text{сек}$	\bar{t}_1	$T, \text{сек}$
Здорові	Жіночої статі	1,5	6,7	2,6	7,7	4,6	4,34
	Чоловічої статі	1,75	5,7	2,4	8,3	4,8	4,17
	Усі обстежувані	1,7	5,9	2,5	8	4,7	4,25
	Лівопівкульні	1,4	7,1	2,5	8	4,4	4,55
	Правопівкульні	1,7	5,9	2,6	7,7	4,6	4,35
	Холерики	1,35	7,4	2,7	7,4	5,2	3,8
	Флегматики	1,5	6,7	3,2	6,3	4,3	4,7
	Меланхоліки	1,2	8,3	1,5	13,3	3	6,7
	Сангвініки	1,9	5,3	2,8	7,1	6	3,3
Розумово відсталі	Жіночої статі	3,9	2,6	6,8	2,9	8,6	2,3
	Чоловічої статі	3,9	2,6	6,5	3,1	8,3	2,4
	Усі обстежувані	3,9	2,6	6,6	3	8,4	2,4
	Лівопівкульні	3,6	2,8	6,1	3,3	7,8	2,6
	Правопівкульні	4,1	2,4	6,8	2,9	9,3	2,2
	Холерики	4	2,5	6,5	3,1	8,2	2,4
	Флегматики	4	2,5	7	2,9	9,6	2,1
	Меланхоліки	3,8	2,6	6,8	2,9	9,6	2,1
	Сангвініки	3,6	2,8	6,2	3,2	7,8	2,6

стимульного матеріалу від 1,8 до 2,6 рази). Причому в обстежуваних осіб жіночої статі і за складами, і за словами час повторення більший, ніж у їхніх партнерів чоловічої статі. А за тривалістю збереження інформації T спостерігається зворотна картина: T хворих дітей становить приблизно на 50% менше, ніж здорових.

Аналіз результатів (табл. 1) показує, що півкульна орієнтація впливає на можливість здійснювати накопичення інформації. Так, здорові лівопівкульні обстежувані показують у середньому на 9% кращі результати у запам'ятовуванні матеріалу, а серед хворих дітей лівопівкульні у середньому на 39% краще запам'ятовують, ніж правопівкульні. Водночас спроможність до накопичення інформації залежно від стимульного матеріалу коливається у здорових лівопів-

кульних дітей від 20% – за словами, до 4% – за числами, та 5% – за складами. У хворих лівопівкульних дітей ці відмінності істотніші і становлять: за словами 16%, за числами – 83%, за складами – 18%.

Криві наочіння можна описати залежністю $\bar{I}_n(n)$, що дає змогу не тільки аналізувати процес наочіння, а й передбачити перебіг цього процесу до повного засвоєння інформації. Це дозволяє на графіках кривих наочіння (рис. 2; 3) виділити проміжки з максимальним приростом інформації, що відображають можливості короточасної пам'яті обстежуваних. Тому за параметрами \bar{t}_1 і T можна не лише кількісно аналізувати процес наочіння, а й використати його аргументації для прогнозування.

Отримані в результаті підрахунків експериментальні дані відносно часу

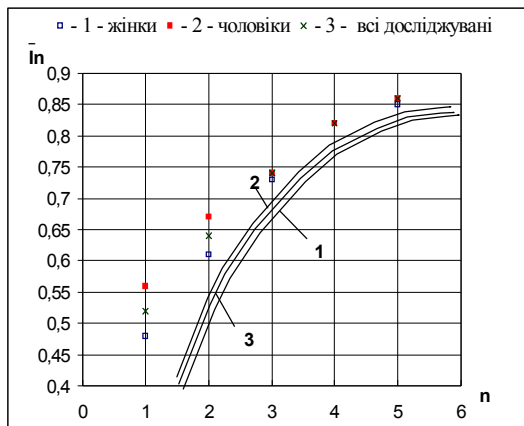


Рис. 2.

Завчання 12 чисел ($\bar{R} = 0,6$ число/сек)
здоровими обстежуваними:
жінки при $\bar{\tau}_1 = 2,6$, $T = 7,7$ сек (1);
чоловіки при $\bar{\tau}_1 = 2,4$, $T = 8,3$ сек (2);
всі при $\bar{\tau}_1 = 2,5$, $T = 8$ сек (3)

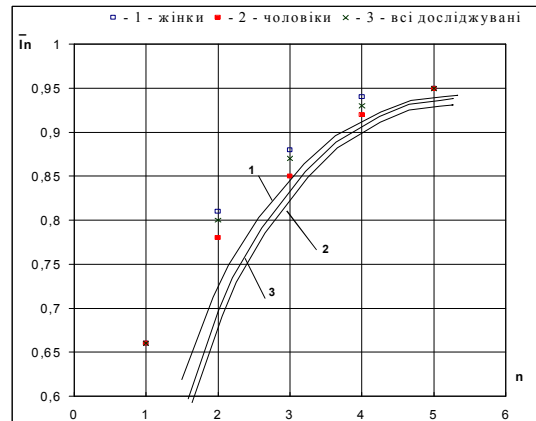


Рис. 3.

Завчання 10 слів ($\bar{R} = 1$ слово/сек)
здоровими обстежуваними:
жінки при $\bar{\tau}_1 = 1,5$, $T = 6,7$ сек (1);
чоловіки при $\bar{\tau}_1 = 1,75$, $T = 5,7$ сек (2);
всі при $\bar{\tau}_1 = 1,7$, $T = 5,9$ сек (3)

одного повторення $\bar{\tau}_1$ дозволили простежити траєкторію кривих процесу навчання і визначити їхню приналежність до виділених у моделі ТПП чотирьох типів:

$$\begin{aligned} \text{I} - \bar{\tau}_1 = 0,6; & \quad \text{II} - \bar{\tau}_1 = 2,1; \\ \text{III} - \bar{\tau}_1 = 4,5; & \quad \text{IV} - \bar{\tau}_1 = 10. \end{aligned}$$

У здорових обстежуваних криві навчання з урахуванням домінуючої півкулі і типу темпераменту й залежно від стимульного матеріалу відповідають такій класифікації: за словами – II типу, за числами – II, за складами – III. Для хворих осіб: за словами – III типу, за числами – III, за складами – IV. Ці дані відображають вплив різних чинників на траєкторію кривих через постійну часу T процесу навчання.

Нас також цікавили міжстатеві кількісні та якісні відмінності у функціонуванні мнемічних процесів. Аналізуючи отримані дані (табл. 1), можна констатувати, що за постійний час T у здорових обстежуваних міжстатеві особливості спостерігаються тільки у запам'ятовуванні слів і чисел, причому дівчатка показують кращі результати у запам'ятовуванні десяти слів, а хлопчики – у

запам'ятовуванні чисел. Ця тенденція зберігається і серед показників дітей-олігофренів.

Виявлені такою чинники, що впливають на продуктивність запам'ятовування різного матеріалу усіма обстежуваними. Першочергово результати експерименту вказують на залежність запам'ятовування від виду стимульного матеріалу: показники запам'ятовування слів як у здорових, так і у хворих осіб, найвищі. Двозначні числа займають середнє положення, а беззмстовні склади – останню позицію. Ці фактологічні дані цілком збігаються із висновками інших дослідників [8; 60]. Крім того, інтроверти краще запам'ятовують інформацію, ніж екстраверти, причому це не залежить від виду стимульного матеріалу чи модальності його пред'явлення.

Для процесу забування (за формулою (2)) нами отримані параметри (табл. 2), що вказують на те, що його перебіг залежить від тривалості постійної часу T .

Отримані нами кількісні параметри зберігання матеріалу в пам'яті (постійної часу T та частки збереженої інформації \bar{I}_∞) не тільки підтверджують відомий факт, що забування наповненого змістом

Таблиця 2

Середні кількісні показники параметрів процесу забування

Тип обстежуваних		Тип стимульного матеріалу					
		Слова		Числа		Склади	
		\bar{I}_∞	$T, \text{діб}$	\bar{I}_∞	$T, \text{діб}$	\bar{I}_∞	$T, \text{діб}$
Здорові	Загальні значення	0,68	1,02	0,51	0,8	0,32	0,66
	Лівопівкульні	0,71	0,94	0,52	0,96	0,33	0,76
	Правопівкульні	0,65	1,09	0,52	0,81	0,3	0,59
	Холерики	0,7	0,91	0,5	0,74	0,29	0,59
	Флегматики	0,69	1,15	0,5	0,79	0,37	0,76
	Сангвініки	0,59	0,81	0,46	0,82	0,22	0,61
	Меланхоліки	0,73	1,11	0,61	1,39	0,36	0,94
Розумово відсталі	Загальні значення	0,32	0,6	0,19	0,49	0,12	0,48
	Лівопівкульні	0,32	0,66	0,22	0,46	0,14	0,44
	Правопівкульні	0,3	0,62	0,19	0,49	0,12	0,44
	Холерики	0,3	0,57	0,21	0,48	0,12	0,5
	Флегматики	0,29	0,73	0,19	0,5	0,13	0,44
	Сангвініки	0,37	0,53	0,18	0,45	0,11	0,36
	Меланхоліки	0,33	0,55	0,21	0,68	0,15	0,42

матеріалу відбувається значно повільніше, ніж забування беззмислового, а й сприяє розв'язку проблеми інтеріндивідуальних відмінностей щодо утримання в пам'яті цього матеріалу. Останні мають місце не лише при тривалому зберіганні інформації у пам'яті, а й при першому відтворенні (через 1 год.). Причому хлопчики здорові (~12%) і хворі (~19%) бережуть її довше, ніж дівчатка. Великий обсяг забування у дітей-олігофренів пояснюється тим, що вони не спроможні застосовувати методи раціонального запам'ятовування.

Крім постійної часу T , кількісні значення запам'ятованої інформації залежать від значення \bar{I}_∞ . Ці два параметри дозволяють прогнозувати перебіг процесу забування людини. У зв'язку з цим нами отримані розрахункові криві забування у вигляді залежності $I(\bar{\tau})$ для здорових і хворих дітей з використанням різного стимульного матеріалу (рис. 4). Здобуті криві вказують, що на перебіг

аналізованого процесу впливають функціональна асиметрія, тип темпераменту та стать особи.

Кількісні значення параметра (частки збереженої інформації) процесу забування дозволили віднести його розрахункові криві до виділених у моделі ТПП

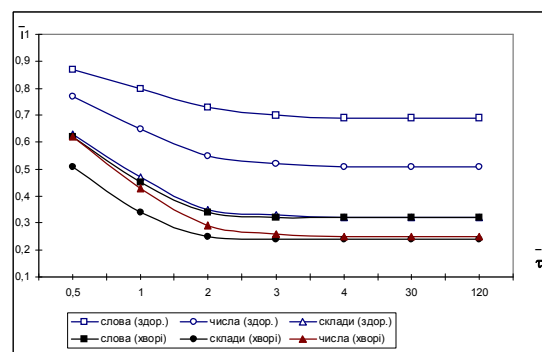


Рис. 4.
Розрахункові криві процесу забування хворими олігофренією і здоровими обстежуваними різного стимульного матеріалу

Таблиця 3

Відношення постійних часу T процесів навчіння і забування хворих олігофренією і здорових обстежуваних ($\chi = T_{хв.}/T_{зд.}$)

Тип обстежуваних	Тип стимульного матеріалу					
	Слова		Числа		Склади	
	χ навчіння	χ забування	χ навчіння	χ забування	χ навчіння	χ забування
Усі обстежувані	0,44	0,59	0,38	0,61	0,56	0,73
Лівопівкульні	0,39	0,7	0,41	0,48	0,57	0,58
Правопівкульні	0,41	0,57	0,38	0,6	0,5	0,7
Холерики	0,34	0,63	0,42	0,65	0,63	0,85
Сангвініки	0,53	0,65	0,45	0,55	0,79	0,59
Флегматики	0,37	0,63	0,46	0,63	0,45	0,58
Меланхоліки	0,31	0,5	0,22	0,49	0,31	0,45

чотирьох типів кривих:

$$\begin{aligned}
 I - \bar{T}_{\infty} &= 0,7; & II - \bar{T}_{\infty} &= 0,53; \\
 III - \bar{T}_{\infty} &= 0,3; & IV - \bar{T}_{\infty} &= 0,075
 \end{aligned}$$

У здорових обстежуваних розрахункові криві забування відповідають: за словами – I типу, за числами – II, за складами – III; а у хворих – за словами – III типу, за числами – III й IV, за складами – IV типу кривих.

Між здоровими і хворими дітьми в показниках постійної часу T процесів навчіння і забування також виявлена залежність (табл. 3).

Відповідно до ідеї виділення часових характеристик нами були знайдені значення постійної часу T процесу навчіння для різних типів темпераменту і встановлені закономірності зміни постійної часу у зв'язку із віддаленістю від центру колової моделі Г. Айзенка (ρ'). Аналіз результатів показав, що між постійною часу T і параметром ρ' існує закономірний зв'язок, котрий простежується на будь-якому стимульному матеріалі в кожному типі темпераменту: в обстежуваних жіночої статі із збільшенням параметра ρ' зменшуються числові значення постійної часу T , а в осіб чоловічої статі за аналогічних умов постійна часу T збільшується. Доведено, що числові значення параметра ρ' у холериків і меланхоліків (емоційно нестабільних) пра-

вопівкульних знаходяться ближче до центра кола, аніж у лівопівкульних, причому незалежно від стимульного матеріалу; а в сангвініків і флегматиків (емоційно стабільних) спостерігається зворотна картина: значення ρ' мінімальне для лівопівкульних і максимальне – для правопівкульних. Отож між параметрами ρ' і T існує зв'язок і в здорових, і у хворих обстежуваних.

Становить інтерес також значення швидкості перебігу часу за спектром “ τ -типів”, виділених Б.Й. Цукановим [62; 63]. Сутнісно отримані в нашій роботі параметри $\bar{\tau}_1$ і T також є характеристиками швидкості перебігу процесів пам'яті, що безпосередньо пов'язані з темпераментом. Тому в нас виникло запитання: “Чи існує зв'язок між виділеними Б.Й. Цукановим значенням τ_c за “ τ -типами” та абсолютним значенням τ_c одного повторення для процесу навчіння наших обстежуваних?”

Для опису використовувалася залежність $\tau = \bar{\tau}_1 \cdot T$. Отримані дані із стимульного матеріалу (у вигляді складів) накладено на порядок типологічних груп у суцільному спектрі “ τ -типів”, який отримав Б.Й. Цуканов (рис. 5).

У результаті, отримані в роботі відносні числові параметри дозволили зробити кількісний та якісний аналіз перебігу процесів навчіння і забування різної інформації, а математична модель

τ, с	0,7←	0,8←	0,9	1,0→	1,1→
	холероїдна група	сангвіноїдна група		меланхолоїдна група	Флегматоїдна Група
$\bar{\tau}_1, с$	19,76←	19,8←		20,1→	20,21→

Рис. 5.

*Порядок розміщення типологічних груп за показниками “τ-типів”
Б.Й. Цуканова (τ,с) та авторських (̄,с) для стимульного матеріалу,
пред’явленого у вигляді складів*

Л.М. Пріснякової ТППП може бути ефективним методом для визначення індивідуально-типологічних особливостей пам’яті людини.

ВИСНОВКИ

1. У психології математичні моделі досі недостатньо використовуються для кількісного опису когнітивних процесів, у тому числі мнемічних. Математична модель ТППП дає змогу, на відміну від інших моделей, кількісно описати процеси переробки інформації пам’яттю людини, прогнозувати перебіг процесів навчання та забування, що є важливим емпіричним підґрунтям у розвитку мнемічних процесів. У роботі доведена правомірність використання математичної моделі ТППП для кількісного опису психологічних особливостей мнемічних процесів обстежуваних підліткового віку (хворих на олігофренію та здорових) із урахуванням їхніх індивідуально-типологічних особливостей.

2. Використання математичної моделі ТППП дозволило визначити функціональні зв’язки між параметрами, що характеризують процеси накопичування та збереження інформації, а саме обсяг інформації (I_{Σ}), темп її подання (\dot{R}), постійну часу процесів навчання та забування (T), час одного повторення ($\bar{\tau}_1$) і граничне значення збереженої інформації через достатньо тривалий проміжок часу (I_{∞}) для здорових і хворих олігофренією підлітків.

З допомогою отриманих кількісних значень процесів навчання ($\bar{\tau}_1$) та

зберігання інформації (I_{∞}) запропонована класифікація кривих навчання та забування з використанням різного стимульного матеріалу у здорових і розумово відсталих обстежуваних, зважаючи на їхні індивідуально-типологічні особливості.

Показано, що у здорових осіб для слів і чисел значення належать до II типу кривих, а для складів – до III; у хворих: для слів і чисел – до III типу, а для складів – до IV. Показник часу одного повторення ($\bar{\tau}_1$) у здорових юнаків і дівчат істотно (у 1,8–2,7 рази) менший, ніж у дітей-олігофренів. Крім того, числові значення у здорових обстежуваних для слів належать до I типу кривих забування, для чисел – II, для складів – III. У розумово відсталих відповідно – до III, IV і IV типів кривих забування. Відтак здорові зберігають інформацію приблизно в кілька разів (2,1–2,7) довше, ніж хворі на олігофренію.

3. Доведено, що параметри моделі несуть кількісну інформацію про характер мнемічних процесів і можуть характеризувати рівень готовності особи до певного виду навчальної діяльності. На засадах даної моделі є можливість використовувати статево-вікові особливості прояву психологічних здібностей людини при роботі з комп’ютерними технологіями, під час оптимізації процесу добування знань тощо.

2. Дослідження на різному стимульному матеріалі показали, що виділені як порівнювані величини постійна часу T , безрозмірний час одного повторення і граничне значення інформації дозволяють визначити зміни, які відбулися в інтелектуальному розвитку особистості,

порівнювати результати різних категорій обстежуваних та зіставляти їх з нормативними. Обґрунтовані параметри дають змогу більшою мірою орієнтуватися на індивідуальні психологічні ресурси людини та сприяють перетворенню дидактики у психодідактику.

5. Вирішено завдання щодо кількісних показників психологічного опису мнемічних процесів на підґрунті застосування принципів системного підходу до аналізу перебігу процесів пам'яті. Результати дослідження мають безпосередній інтерес не тільки для психологічної теорії, а й для практики:

а) між виділеними Б. Й. Цукановим коефіцієнтом швидкостей ($V = 1/\phi$) за "τ-типами" і постійною часу T процесу нау́чіння існує закономірний зв'язок: із зменшенням швидкості V постійна часу T зменшується і при збільшенні швидкості V постійна часу T також зменшується;

б) між постійною часу T процесів нау́чіння і забування та віддаленістю від центру кола Г. Айзенка (ρ') існує зв'язок для різного стимульного матеріалу: у жінок із збільшенням ρ' постійна часу T зменшується, а у чоловіків із збільшенням ρ' зростає також і постійна часу T ; в обстежуваних хворих олігофренією цей зв'язок виражений менш яскраво.

6. Достовірність результатів підтверджується їхнім логічним доповненням відомих результатів щодо процесів нау́чіння та забування (у здорових осіб та розумово відсталих). Проте проведене дослідження не вичерпує усіх аспектів піднятої проблематики. Є потреба у подальшому вивченні способів оцінки перебігу процесів пам'яті за допомогою математичного моделювання, а також у збагаченні арсеналу кількісних відносних показників психологічного опису мнемічних процесів.

1. *Ананьев Б.Г.* О проблемах современного человекознания. – М.: Наука, 1977. – 380 с.

2. *Аткинсон Р.* Человеческая память и процесс обучения: Пер. с англ. – М.: Прогресс, 1980. – 428 с.

3. *Аткинсон Р., Бауэр Г., Кротерс Э.* Введение в математическую теорию обучения. – М.: Иностран. лит-ра, 1969. – С. 5–57.

4. *Блонский П.П.* Основные предположения генетической теории памяти // Хрестоматия по общей психологии. – М.: МГУ, 1979. – С. 145–155.

5. *Бочарова С.П.* Память как процесс переработки информации: Дис... д-ра пси.

хол. наук: 19.00.01. – Л., 1976. – 320 с.

6. *Бушов Ю.В., Несмелова Н.Н.* Зависимость точности оценки и воспроизведения длительности звуковых сигналов от индивидуальных особенностей человека // Вопросы психологии. – 1996. – № 6. – С. 88–93.

7. *Величковский Б.М.* Зрительная память и модели переработки информации человеком // Вопросы психологии. – 1977. – № 6. – С. 49–61.

8. *Вудвортс Р.* Экспериментальная психология: Пер. с англ. – М.: Иностран. лит-ра, 1950. – 798 с.

9. *Вучетич Г.Г.* Исследование объёма зрительной кратковременной памяти // Проблемы психологии памяти. – Харьков: ХГУ, 1969. – С. 79–91.

10. *Голубева Э.А.* Индивидуальные особенности памяти человека (психологические исследования). – М.: Педагогика, 1980. – 151 с.

11. *Голубева Э.А.* Способности и индивидуальность. – М.: Прометей, 1993. – 306 с.

12. *Григоренко Е.Л.* Применение статистического метода моделирования с помощью структурных линейных уравнений в психологии: за и против // Вопросы психологии. – 1994. – № 2. – С. 30–55.

13. *Деглин В.* Функциональная асимметрия – уникальная особенность человека // Наука и жизнь. – 1975. – № 1. – С. 104–115.

14. *Джеймс В.* Психология. – М.: Педагогика, 1991. – С. 27–113.

15. *Доброхотова Т.А., Федорук А.Г., Брагина Н.Н.* Функциональная асимметрия в деятельности человека // Взаимоотношение полушарий мозга. – Тбилиси, 1982. – 122 с.

16. *Долгополова О.А.* Межполушарная организация вербальной памяти на модели узнавания в норме и патологии: Автореф. дис... кан. психол. наук / МГУ. – М., 1990. – 24 с.

17. *Егорова Т.В.* Своеобразие процесса запоминания у детей с задержкой психического развития // Дефектология. – 1972. – № 4. – С. 13–27.

18. *Журавлёв Г.Е.* Системные проблемы математической психологии. – М.: Наука, 1983. – 289 с.

19. *Забродин Ю.М., Зинченко В.П., Ломов Б.Ф.* Анализ структуры и организации памяти: Вступительная статья // Аткинсон Р. Человеческая память и процесс обучения. – М.: Прогресс, 1980. – С. 922.

20. *Заика Б.В.* Экспериментальная психология памяти: основные методики и результаты исследований: Учеб. пособие. – Харьков: ХГУ, 1992. – 364 с.

21. *Занков Л.В.* К вопросу о своеобразии памяти умственно отсталых детей: Учебно-воспитательная работа в школах для глухонемых и вспомогательных школах. – М.: Прогресс, 1940. – № 8. – С. 5–13.

22. *Зинченко П.И.* Непроизвольное запоминание. – М.: АПН РСФСР, 1961. – 562 с.

23. *Зинченко Т.Г.* Вопросы психологии памяти и теория информации (обзор зарубежных исследований) // Вопросы психологии.

- 1963. – №3. – С. 149–160.
24. *Зинченко В.П.* Продуктивное восприятие // Вопросы психологии. – 1971. – №6. – С. 27–41.
25. *Зинченко В.П., Величковский Б.М., Вуцетич Г.Г.* Функциональная структура зрительной памяти. – М.: МГУ, 1980. – 271 с.
26. *Зинченко Т.П.* Опознавание и моделирование. – Л.: ЛГУ, 1981. – С. 8–170.
27. *Иванова Е.Н.* Функциональная асимметрия больших полушарий головного мозга человека при зрительном опознании: Дис... канд. психол. наук: 19.00.01. – Л., 1978. – 164 с.
28. *Изюмова С.А.* Природа мнемических способностей и дифференциация обучения. – М.: Наука, 1995. – 382 с.
29. *Изюмова С.А.* Свойства активированности и процессы переработки и хранения информации у человека // Психофизиологические исследования интеллектуальной саморегуляции и активности. – М.: Наука, 1980. – С. 148–157.
30. *Кисель С.Г.* Продуктивность кратковременной памяти в связи с типологическими свойствами нервной системы человека: Автореф. дис... канд. психол. наук.: 19.00.01 / Институт психологии. – К., 1994. – 16 с.
31. *Клацки Р.* Память человека: структура и процессы. – М.: Мир, 1978. – 285 с.
32. *Коновалов В.Ф., Журавлёв Г.И., Сериков И.С.* Особенности простых и сложных форм памяти в зависимости от возраста и пола // Вопросы психологии. – 1987. – №4. – С. 139–145.
33. *Коновалов В.Ф., Отмахова Н.А.* Особенности межполушарных взаимодействий при запечатлении информации // Вопросы психологии. – 1984. – №4. – С. 96–102.
34. *Костандов Э.А.* Функциональные асимметрии полушарий мозга и неосознанное восприятие. – М.: Наука, 1983. – 171 с.
35. *Костюк Г.С.* Навчально-виховний процес і психічний розвиток особистості. – К.: Рад. школа, 1989. – 608 с.
36. *Лебедев А.Н.* О нейрофизиологических основах восприятия и памяти // Психологический журнал. – 1992. – Т. 13, №2. – С. 42–49.
37. *Леонтьев А.Н.* Развитие памяти: Экспериментальное исследование высших психических функций. – М.: Госучпедиз, 1931. – 279 с.
38. *Ломов Б.Ф.* Системность как принцип математического моделирования в психологии // Вопросы кибернетики. – 1979. – Вып. 50. – С. 3–18.
39. *Лурия А.П.* Проблемы высшей нервной деятельности нормального и аномального ребёнка. – М.: МГУ, 1956. – С. 4–47.
40. *Лурия А.П.* Нейропсихология памяти. – М.: Педагогика, 1974. – Т.1. – 311 с.
41. *Лурия А.П.* Внимание и память. – М.: МГУ, 1975. – С. 61–70.
42. *Ляудис В.Я.* Память в процессе развития. – М.: МГУ, 1976. – 255 с.
43. *Ляушина Л.И., Невкая А.А., Павловская М.Б.* Различия способов обработки информации в правом и левом полушариях // Психологический журнал. – 1981. – Т.2, №3. – С. 81–94.
44. *Миллер Дж.* Информация и память // Восприятие. Механизмы и модели. – М.: Мир, 1974. – С. 28–36.
45. *Небылицин В.Д.* Психофизиологические исследования индивидуальных различий. – М.: Наука, 1976. – 336 с.
46. *Норман Д.А.* Память и научение. – М.: Мир, 1985. – 159 с.
47. *Павлов И.П.* Собрание сочинений. – М.: Прогресс, 1951. – Т.3. – С.32–67.
48. *Петрова В.Г.* О влиянии первого воспроизведения на точность дальнейших пересказов умственно отсталых школьников // Труды второй научной сессии по дефектологии. – М.: АПН РСФСР, 1959. – С.45–47.
49. *Присняков В.Ф., Приснякова Л.М.* Математическое моделирование переработки информации оператором человеко-машинных систем. – М.: Машиностроение, 1990. – 246 с.
50. *Приснякова Л.М.* Математическая модель как средство исследования информационной основы памяти: Дис...канд.психол. наук: 19.00.01 / Институт психологии. – К., 1990. – 156 с.
51. *Рубинштейн С.Я.* Психология умственно отсталого школьника. – М.: Просвещение, 1986. – 192 с.
52. *Русалов В.М.* О природе темперамента и его месте в структуре индивидуальных свойств человека // Вопросы психологии. – 1985. – № 1. – С. 23–35.
53. *Середа Г.К.* Память как механизм системной организации индивидуального опыта // Вестник Харьк. ун-та: Психология познавательных процессов. – 1982. – №224. – С.10–17.
54. *Симерницкая Э.Г.* Межполушарная организация психологических процессов и её формирование в онтогенезе: Дис...доктора психол. наук: 19.00.04 / МГУ. – М., 1984. – 319 с.
55. *Симонов П.В.* Естественнонаучные основы индивидуальности // Журнал высш. нервной деятельности. – 1981. – Т.31, №1. – С. 12–24.
56. *Смирнов А.А.* Проблемы психологии памяти. – М.: Просвещение, 1966. – 422 с.
57. *Соловьев И.М.* Психология познавательной деятельности нормальных и аномальных детей. – М.: Просвещение, 1964. – С. 7–21.
58. *Солсо Р. Л.* Когнитивная психология. – М.: Тривола, 1996. – 598 с.
59. *Спрингер С., Дейч Г.* Левый мозг, правый мозг. – М.: Мир, 1983. – 256 с.
60. *Стивенс С.* Экспериментальная психология. – М.: Иностран. лит-ра, 1963. – 1037 с.
61. *Хризман Т.П., Еремеева В.Д.* Развитие межполушарной асимметрии мозга у детей и половые различия (данные ЭЭГ) // Развивающийся мозг. – Тбилиси, 1984. – С. 242–244.
62. *Цуканов Б.И.* Собственная единица времени в психике индивида: Автореф. дис... доктора психол. наук: 19.00.01. – К., 1992. – 37 с.
63. *Цуканов Б.И.* Фактор времени и природа темперамента // Вопросы психологии. – 1988. – №4. – С. 129–136.
64. *Эббингауз Г.* Смена душевных образований // Хрестоматия по общей психологии: Психология памяти. – М.: МГУ, 1979. – С.8–24.