

ВІДТВОРЕННЯ ЧАСОВИХ ІНТЕРВАЛІВ: РОЛЬ РЕФЕРЕНТНОЇ ПАМ'ЯТІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗКУ З КОМПАРАТОРОМ

Олексій ПОЛУНІН

Copyright © 2008

Сутнісний зміст дослідження. В експерименті вивчається роль переходу “реферативна пам'ять – компаратор” при відтворенні часових інтервалів за моделлю проспективної обробки часу Блока і Цакая (R. Block, D. Zakay, 1996). Спираючись на зазначену модель і використавши два різних експериментальних методи, які по-різному навантажують перехід “реферативна пам'ять – компаратор”, було досліджено відтворення часових інтервалів тривалістю 1, 2, 3, 4 та 6 сек. Спочатку для відтворення інтервалів використовувався класичний метод, потім було застосовано безперервне відтворення часових інтервалів (Polunin, Vitouch, 1998). Результати вказують на те, що (1) перехід “реферативна пам'ять – компаратор” робить певний внесок у збільшення стандартної похибки і коефіцієнта варіативності відтвореного інтервалу, (2) цей внесок стає менш помітним при зростанні тривалості відтворюваного інтервалу завдяки збільшенню загальної варіативності відтворення інтервалу. Результати також указують на можливість парціальної обробки часових інтервалів за умови їхньої тривалості більше ніж 3 секунди.

Стан експериментальної розробки теми. В дослідженнях сприйняття часу прийнято розрізняти два підходи, а саме моделювання проспективної і ретроспективної обробки часової інформації (Hicks, Miller, Kinsbourne, 1976). При проспективному підході обстежуваний від самого початку експерименту поінформований про те, що його завдання полягатиме у сприйнятті та обробці часової інформації, наприклад, тривалості часових інтервалів. У межах ретроспективного підходу обстежуваний на початку дослідження не має уяви про те, що експеримент спрямовано на вивчення сприйняття часу, а тому він не зосереджує

власну увагу окремо на тривалості або інших часових параметрах використовуваних стимулів. Відповідно до цього декодування часової інформації має відбуватися в інший спосіб. У даному дослідженні вивчаються особливості функціонування того механізму, який відповідальний за проспективну обробку інформації, а саме вивчає роль переходу “реферативна пам'ять – компаратор” у передачі інформації стосовно тривалості часового інтервалу.

Постановка питання. Модель проспективного переживання часу Блока і Цакая (R. Block, D. Zakay, 1996) та інші моделі скалярного підходу до обробки часової інформації, наприклад, Гібона, Чарч та Мека (Gibbon, Church, Meck, 1984) виходять з того, що при сприйнятті стимульного інтервалу утворюється референтний часовий інтервал, що виконує роль мірила при відтворенні обстежуваним стимульного інтервалу. Референтний інтервал подається при цьому як сума імпульсів генератора, які було зібрано в когнітивному лічильнику при демонстрації стимульного інтервалу (*рис. 1*). При відтворенні інтервалу імпульси генератора знову накопичуються і пересилаються в компаратор задля порівняння з сумою імпульсів, яку було накопичено при сприйнятті стимульного інтервалу. Таким чином тривалість відтворюваного інтервалу постійно порівнюється в компараторі з референтним інтервалом. Коли різниця між ними обома, а саме різниця між кількістю імпульсів, які було накопичено при сприйнятті стимульного інтервалу, й актуальною кількістю імпульсів при відтворенні інтервалу, стане достатньо малою ($abs|s-t|/t < b$, Wearden, 2003), то відтворюваний інтервал буде оцінено як рівний референтному, і відтворення призупиняється.

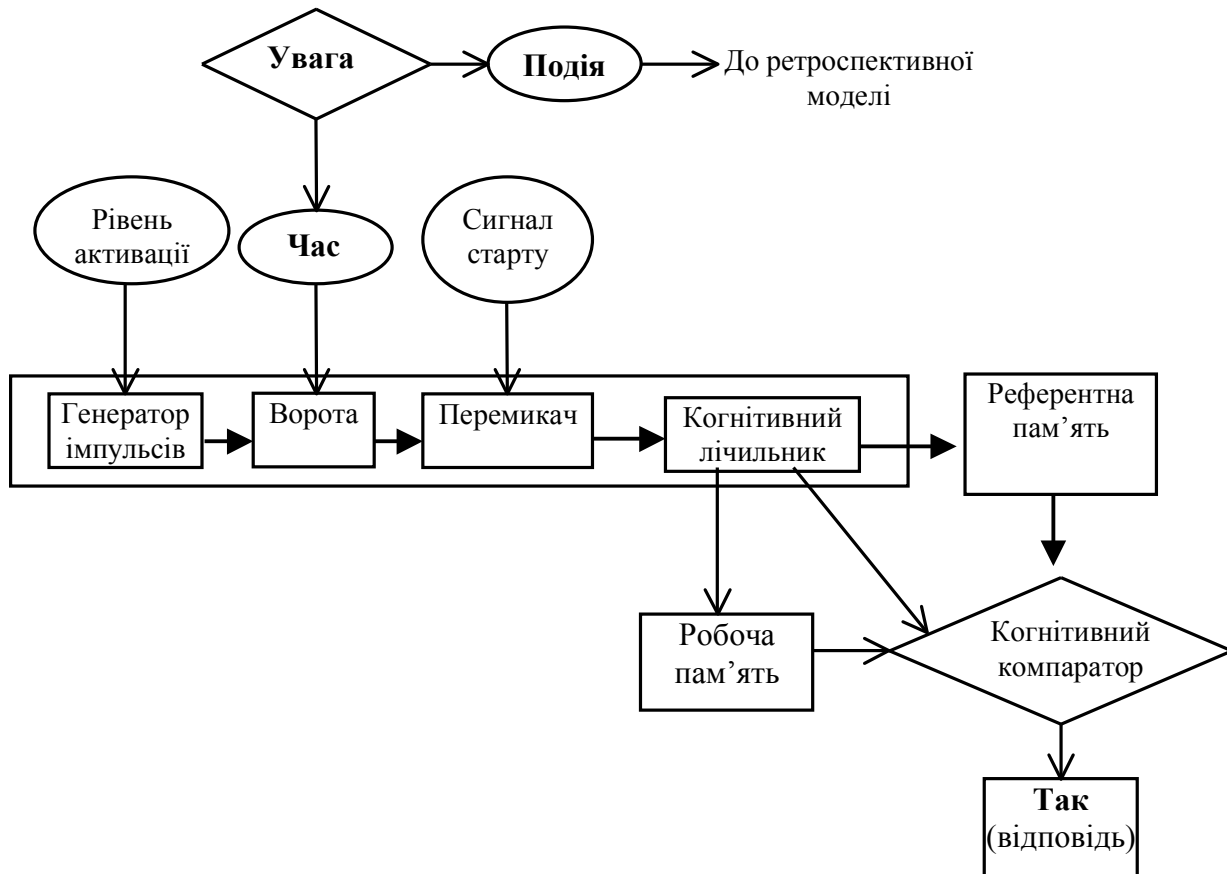


Рис. 1.

Когнітивна модель проспективного відмірювання часу за Р.Блоком та Д. Цакаєм
(R.Block, D.Zakay, 1996)

При використанні класичного методу відтворення часових інтервалів певний цикл повторюється при кожному відтворенні: демонстрація стимульного інтервалу – створення референтного інтервалу – пересилка референтного інтервалу з референтної пам'яті в компаратор – початок відтворення інтервалу – безперервне порівняння референтного інтервалу з тривалістю відмірюваного інтервалу – припинення відтворення за умови рівності обох інтервалів. Далі знову відбувається демонстрація стимульного інтервалу, і наведений вище цикл повторюється. На кожному кроці зазначеного циклу має робитися певний внесок у похибку відтворюваного інтервалу, причому такий, який є притаманним певній складовій моделі проспективної обробки часу (див. **рис. 1**). Якщо зважити на те, що більшість моделей для проспективної обробки часової інформації (Wearden, 2003) містить як складову перехід “референтна пам'ять – компаратор”, то постає питання про те, наскільки істотним є вплив на відтворення інтервалу такого кроку, як пересилка інформації про тривалість інтервалу з реферативної пам'яті до компаратора. Якщо

зазначений вплив має місце, то було б важливо знати, чи залежить він від тривалості інтервалу. Останнє питання полягає в тому, щоб дослідити, а чи залежить обсяг інформації про тривалість інтервалу від самої тривалості інтервалу, і чи впливає цей обсяг інформації на роботу проспективного механізму.

Мета даного дослідження полягає у визначенні ролі переходу “реферативна пам'ять – компаратор” для стабільності відтворення часового інтервалу. Дослідити витрати на пересилку інформації з реферативної пам'яті до компаратора можна через порівняння функціонування даного переходу за умови його високого і низького навантаження та відповідного порівняння результатів відтворення інтервалів. Таке порівняння можна отримати при застосуванні двох методів відтворення часових інтервалів. Спочатку дослідимо результати відтворення часових інтервалів за класичним методом, який повною мірою навантажує перехід “референтна пам'ять – компаратор”. Потім застосуємо метод, у якому не відбувається пересилка інформації в напрямку “реферативна пам'ять – компаратор”, а саме

метод безперервного відтворення часових інтервалів (Polunin, Vitouch, 1998). У цьому методі лише на початку одноразово відбувається пересилка інформації з реферативної пам'яті до компаратора. При всіх подальших циклах відтворення референтний інтервал знаходиться в реферативній пам'яті готовим до порівняння з відмірюваним інтервалом. У такий спосіб експериментальне порівняння результатів відтворення часових інтервалів за двома методами може дати відповідь на поставлене вище питання. Якщо при класичному відтворенні інтервалів відбувається постійне використання переходу "реферативна пам'ять – компаратор", а при безперервному відтворенні цей елемент моделі навантажується лише один раз – у першому циклі відтворення, то розбіжності у стандартних похибках і коефіцієнтах варіативності, які буде знайдено при застосуванні цих двох методів, мають інтерпретуватись як внесок переносу інформації з реферативної пам'яті до компаратора.

Виходячи з цього, в дослідженні було висунуто наступну **гіпотезу**: в зв'язку з тим, що при безперервному методі відтворення часових інтервалів відбувається скорочення пересилки інформації на один крок, а саме на перенесення інформації з реферативної пам'яті до компаратора, то треба очікувати зменшення стандартної похибки і коефіцієнта варіативності порівняно з класичним методом відтворення часових інтервалів. Ця гіпотеза може бути підтверджена за умови використання однакових стимульних інтервалів в обох методах відтворення. При цьому мають бути отримані однакові середні значення відтворених інтервалів за обома методами, оскільки для їх відтворення використовуватиметься однаковий референтний інтервал.

Метод. Експеримент охоплював дві фази, кожна з яких послідовно повторювалася для кожного з досліджуваних інтервалів. Перша фаза – відтворення часового інтервалу за класичним методом. Вона полягала в багаторазовому відтворенні інтервалу, яке спирається на його демонстрацію перед кожним таким відтворенням (S – R послідовність). У цій фазі один і той самий інтервал демонструвався обстежуваному 35 разів і стільки ж разів ним відтворювався. Іншими словами, часовий інтервал подавався як відповідна тривалість демонстрації синього прямокутника на екрані монітора. Обстежуваний повинен був запам'ятати тривалість стимулу як можна точніше і після зник-

нення стимулу з екрана відразу її відтворити. При цьому на екрані також з'являвся прямокутник, але вже зеленого кольору. Рахувати вголос або про себе обстежуваним не заборонялося, чим скористалось 93,3% (14 з 15) осіб. Після багаторазового відтворення і запам'ятовування тривалості стимульного інтервалу починалася друга фаза – його безперервне відтворення без проміжної демонстрації стимульного інтервалу. В цій фазі обстежуваному ставилося завдання безперервно відтворювати інтервал, що був вивчений у першій фазі. Цей метод відтворення є безперервним у тому розумінні, що один і той самий референтний інтервал багато разів використовується для відтворення. Отож раз за разом відтворювався один і той самий інтервал, але так, що кінець попереднього є одночасно початком для наступного відтворюваного інтервалу (принцип безперервності, Polunin, Vitouch, 1998). Таким чином не виникала пауза між двома сусідніми відтворюваними інтервалами, і за рахунок цього відтворювані інтервали утворювали безперервну послідовність. Щоб обстежуваному було легше помічати тривалість кожного окремого відтворюваного інтервалу змінювався колір прямокутника на екрані комп'ютера на межі між двома інтервалами, що слідували один за одним. Завдяки цьому досягалась більша подібність між відтворенням за пропонованим і за класичним методами. У підсумку один і той самий інтервал відтворювався як класично (35 разів), так і 31 раз безперервно.

Щоб уникнути штучного збільшення стандартної похибки і коефіцієнта варіативності на перших кроках вивчення обстежуваним тривалості стимульного інтервалу, з обробки виключалися перші п'ять відмірювань із першої фази (класичне відтворення), та оброблялись 30 останніх відмірювань. З другої фази (безперервне відтворення) для аналізу бралися також лише останні 30 відтворень, а перше виключалося, тому що саме при ньому відбувається пересилання референтного інтервалу з референтної пам'яті до компаратора.

У зазначений спосіб нами проекспериментовані одна, дві, три, чотири і шести секундні інтервали. В експерименті вони досліджувалися в наступній послідовності: 3 сек, 6 сек, 2 сек, 4 сек та 1 сек. В експерименті взяли участь 15 обстежуваних, з них 11 чоловічої статі і 4 жіночої. Їхній вік коливався в межах від 19 до 35 років, середній вік становив 26,07 років. Участь в експерименті була добровільною.

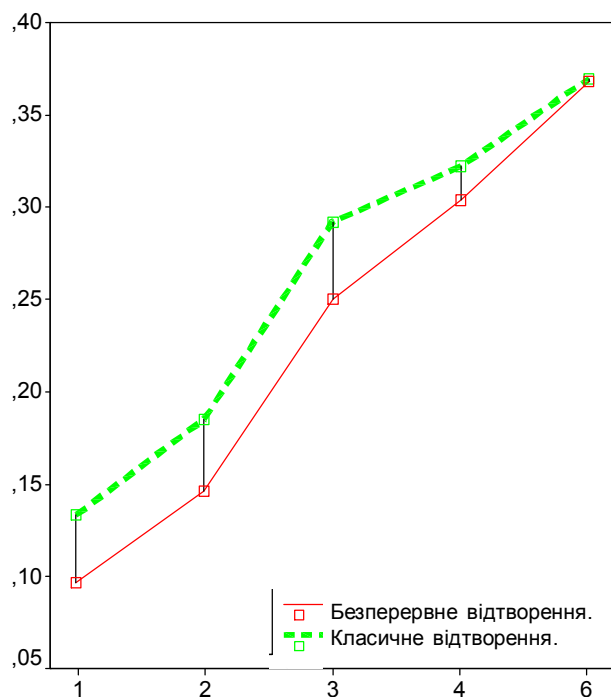


Рис. 2.

Стандартні похибки при відтворенні інтервалів за двома методами

Горизонтальна вісь — досліджені інтервали: 1 сек, 2 сек, 3 сек, 4 сек, 6 сек; вертикальна — стандартні похибки при відтворенні інтервалів, у сек; безперервна лінія — безперервний метод відтворення інтервалів; штрихова — класичний метод відтворення інтервалів.

Результати. Спочатку було порівняно середню тривалість відповідних інтервалів при їх відтворенні за двома методами. Результати показали, що метод відтворення не впливає істотно на середню величину відтвореного інтервалу ($F(1,14)=2,4$; $p=0,124$). Цей результат очікувався за гіпотезою, тому що кожний з досліджених інтервалів, завдяки 35 повторам, був достатньо добре вивчений обстеженим і запам'ятований. Таким чином прийнята в гіпотезі умова про рівність середніх задовольняється. Це вказує на використання однакових референтних інтервалів в обох методах й уможливає подальший аналіз отриманих результатів.

Стандартні похибки при безперервному методі відтворення є меншими, ніж при класичному методі відтворення. Особливо це стосується інтервалів однієї та двох секунд. За Т-тестом отримано відповідно такі результати: $T(1,14)=3,57$, $p=0,003$ для одно секундного інтервалу та $T(1,14)=3,41$, $p=0,004$ для двох секундного. Для трьох секундного інтервалу розбіжність вже не є статистично значущою: $T(1,14)=1,5$, $p=0,15$. Для всієї ж сукупності досліджених інтервалів безперервний метод

відтворення часових інтервалів, попри те, що він генерує менші стандартні похибки, за методом аналізу похибок не дає статистично значущого їх зменшення ($F(1,14)=1,253$; $p=0,265$). Цей результат вказує, що прийнята гіпотеза, зокнайменше стосовно стандартних похибок інтервалів 3 сек, 4 сек, 6 сек, може бути відхилена. З іншого боку, стандартні похибки характеризуються статистично значущими розбіжностями залежно від тривалості інтервалу ($F(4,14)=14,8$; $p<0,001$). Чим більшим є стимульний інтервал, тим більшим буде стандартна похибка при його відтворенні. На **рис. 2** подано стандартні похибки за обома методами відтворення для кожного з інтервалів. Виявлена лінійна залежність задовольняє вимогу щодо взаємозв'язку похибки і тривалості інтервалу, що ставиться зазначеними вище моделями проспективної обробки часу.

Іншою важливою для описання роботи будь-якого часового механізму є така характеристика, як коефіцієнт варіативності ($VK = \text{стандартна похибка} / \text{середня величина пройденного часового проміжку}$). Цей параметр показує, наскільки стабільно функціонує механізм при відмірюванні часу і враховує при цьому тривалість відміряного часового інтервалу. Таким чином припускається, що тривалість відмірювання часу впливає на варіативність самого відмірювання. Відповідно до цього коефіцієнт варіативності було розраховано для кожного з методів відтворення і з урахуванням тривалості кожного з досліджених інтервалів (**рис. 3**).

Аналіз варіативності вказує на статистично значущий вплив методу відтворення на коефіцієнт варіативності ($F(1,14) = 7,37$; $p=0,007$). Тривалість інтервалу має також значущий вплив, тобто її функціонування як механізму відмірювання часу впливає на коефіцієнт варіативності ($F(4,14) = 3,222$; $p=0,015$). На **рис. 3** легко помітити тенденцію до зменшення коефіцієнта варіативності при збільшенні відмірюваного інтервалу. Передусім це стосується класичного методу відтворення інтервалів (штрихова лінія на **рис. 3**). У цілому коефіцієнти варіативності і стандартні похибки при застосуванні методу безперервного відтворення є меншими, ніж при класичному методі (**табл. 1**).

Обговорення результатів. Отримані результати вказують на те, що безперервний метод відтворення інтервалів призводить до статистично значущого зменшення коефіцієнта варіативності і до певного зменшення стандартної

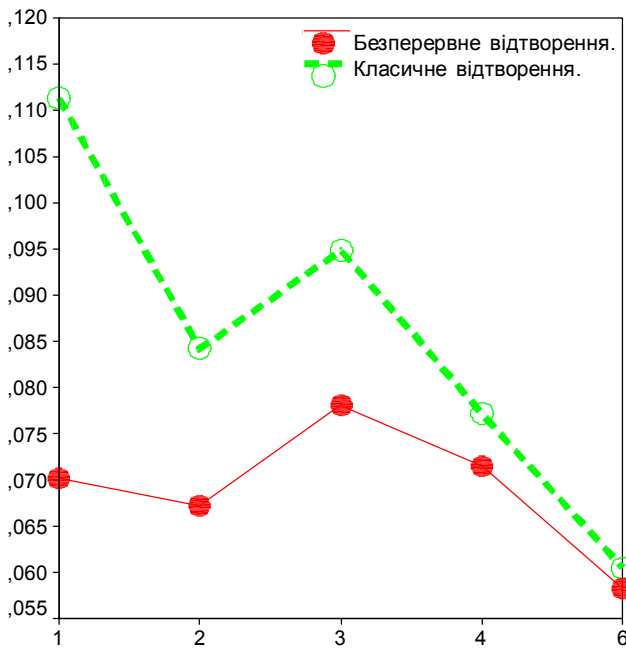


Рис. 3.

Коефіцієнти варіативності залежно від методу відтворення часового інтервалу

На горизонтальній осі подано стимульні інтервали 1 сек, 2 сек, 3 сек, 4 сек та 6сек, на вертикальній — відповідні коефіцієнти варіативності; безперервна лінія означає безперервний метод відтворення, а штрихова — класичний метод відтворення.

похибки відтворюваного інтервалу. Це може свідчити про скорочення шляху передачі інформації, хоча б на один крок, а саме на перехід “реферативна пам’ять – компаратор”. Оцінка за Т-тестом фіксує значущу різницю між стандартними похибками для інтервалів

1 сек та 2 сек залежно від методу відтворення відповідно $T(1,14)=3,57$, $p=0,003$ та $T(1,14)=3,41$, $p=0,004$. Інакше кажучи, ці методи відтворення призводять до різних стандартних похибок при зазначених інтервалах. Коефіцієнти варіативності також значно різняться для класичного і безперервного відтворень, якщо звернутися до результатів, отриманих для інтервалів 1 сек ($T(1,14)=3,77$; $p=0,002$), 2 сек ($T(1,14)=3,87$; $p=0,002$) та 3 сек ($T(1,14)=2,3$; $p=0,037$). Спираючись на ці результати можна стверджувати, що використання безперервного методу відтворення часових інтервалів спричинює уникнення витрат з переносу інформації на відрізок “реферативна пам’ять – компаратор” при відтворенні інтервалів однієї, двох та трьох секунд.

Але якою саме є “економія” на цьому шляху, або яких витрат потребує перенесення інформації з реферативної пам’яті до компаратора. На рис. 2 легко побачити, що різниця між стандартними похибками для інтервалів 1 сек, 2 сек та 3 сек залишається майже постійною. Витрати на перенос референтного інтервалу на відрізок “реферативна пам’ять – компаратор” становлять для однієї, двох і трьох секунд відповідно 0,0365 сек, 0,0387 сек та 0,042 сек (**табл. 1**). Попри незначне зростання витрат на перенесення інформації залежно від зростання тривалості інтервалу, є підстави говорити, що у середньому витрати на перенесення референтного інтервалу з референтної пам’яті до компаратора дорівнюють

Таблиця 1

Стандартні похибки (σ) і коефіцієнти варіативності (VK) залежно від методу відтворення часового інтервалу

Метод відтворення	Інтервали, що досліджувалися									
	1 сек.		2 сек.		3 сек.		4 сек.		6 сек.	
	σ , сек	VK	σ , сек	VK	σ , сек.	VK	σ , сек.	VK	σ , сек.	VK
Класичний	0,1332	0,111	0,1850	0,084	0,292	0,094	0,3223	0,077	0,369	0,06
Безперервний	0,0967	0,07	0,1463	0,067	0,25	0,078	0,3042	0,071	0,368	0,058
Різниця між методами	0,0365	0,041	0,0387	0,017	0,0420	0,016	0,0181	0,006	0,0010	0,002
Порівняння за Т-тестом, df=14, T, p.	T=3,57 p=0,003	T=3,77 p=0,002	T=3,41 p=0,004	T=3,86 p=0,002	T=1,5 p=0,155	T=2,3 p=0,037	T=0,64 p=0,53	T=0,76 p=0,46	T=0,018 p=0,97	T=0,3 p=0,76

0,039 сек, але за умови, що тривалість стимульованого інтервалу не перевищує трьох секунд.

При збільшенні відтворюваного інтервалу різниця у стандартних похибках і коефіцієнті варіативності між двома методами різко зменшується. При інтервалах 4 сек і 6 сек статистично знайдена розбіжність між стандартними помилками і коефіцієнтами варіативності зникає. Компонента, що відображує пересилку інформації про референтний інтервал до компаратора додається до стандартної похибки, яка до цього була властивою для методу безперервного відтворення. На користь такого додавання свідчить збільшення кута зростання кривої стандартної похибки для безперервного методу стосовно кута зростання стандартної похибки при класичному методі відтворення (див. **рис. 2**, інтервали 4 і 6 секунд). З цього випливає, що і при безперервному методі відтворення для інтервалів триваліших за три секунди все одно відбувається пересилання інформації шляхом “референтна пам’ять – компаратор”. Виникає питання: що ж може призводити до усунення істотних відмінностей між класичним і безперервним відтворенням інтервалів при тривалості останніх, більше ніж три секунди? Чому навіть при методі безперервного відтворювання при інтервалах більших за 3 сек. додається до стандартної похибки складова, що відповідальна за перенесення інформації шляхом “референтна пам’ять – компаратор”?

Цей феномен можна було б пояснити різними механізмами відмірювання часу для коротких (до 3 сек.) і довгих (більше 3 сек.) часових інтервалів (наприклад, пояснення у Р. Fraisse, 1985, Е. Röppel, 1997). Але теза про два різних механізми відмірювання часу сама спирається на дослідження, за якими похибка відтворення інтервалу при переході трьох секундної межі істотно змінюється. Тобто існування двох різних механізмів відмірювання часу спирається на зміни у характері похибки відтворюваного інтервалу. Таке пояснення містить певний логічний недолік: різні стандартні похибки пояснюються різними часовими механізмами, а існування окремих механізмів постулюється через різні похибки у відтворенні інтервалів. То ж потрібне інше пояснення, яке не зводиться до зазначеного логічного кола.

Появу компоненти, що відображає витрати на перенос інформації у напрямку “референтна пам’ять – компаратор” у методі безперервного

відтворення при інтервалах більших за 3–4 секунди можна пояснити двома аргументами: (1) парціальна обробка всієї інформації про часовий інтервал, тобто тривалий інтервал відтворюється частинами; (2) при цьому відбувається зміна способу обробки тривалості в когнітивній системі. Не виключається, що перехід на парціальний спосіб відтворення, власне, і призводить до певних змін у самому процесі відтворення тривалості, а також до закономірного використання переходу “референтна пам’ять – компаратор”.

Розглянемо запропоноване пояснення докладніше. Згідно з припущенням про парціальну обробку тривалий часовий інтервал відтворюється частинами, а це значить, що для відтворення кожної з частин інтервалу, незалежно від методу відтворення, має бути задіяним перехід “референтна пам’ять – компаратор”. Це може мати місце тоді, коли не вдається за один раз переслати всю інформацію про тривалість інтервалу до компаратора, тоді відбувається відмірювання інтервалу за певними порціями. Відмірювання тривалого інтервалу відбувається при цьому так, що зазначений перехід має використовуватися в обох методах, тобто і при класичному, і при безперервному відмірюваннях. Саме це і спричиняє додавання до стандартної похибки компоненти, яка містить додаткові витрати на перехід “референтна пам’ять – компаратор” навіть при застосуванні безперервного відтворення для тривалих інтервалів. Але таке пояснення потребує таких відповідей: у який спосіб тут активізується зазначений перехід?, чи активізується він при обробці кожної частини відмірюваного інтервалу?, чи постійно він підтримується у частково активованому стані?

Другий аргумент пояснення виходив зі зміни в обробці тривалості, якщо вона є більшою за три секунди. Чому виникає потреба у цій зміні і в чому полягає ця зміна? Відповідь на це запитання стає зрозумілою, якщо звернути увагу на зростання витрат на перенос інформації шляхом “референтна пам’ять – компаратор” від 0,0365 сек до 0,042 сек при зростанні відтворюваного інтервалу від однієї до трьох секунд (див. **табл. 1**, рядок “Різниця між методами”). При відтворенні коротких інтервалів відбувається одноразова активація переходу „референтна пам’ять – компаратор”. Ймовірно, що активація переходу і перенесення інформації цілком про весь тривалий інтервал мала б призводити до

більших витрат. Співвіднесемо витрати на перенесення інформації про інтервал з тривалістю самого інтервалу (див. *табл. 1*). Для інтервалів до трьох секунд перенесення інформації про кожну додаткову секунду стимульного інтервалу призводить до все більших витрат. Розрахунок зростання таких витрат залежно від зростання інтервалу демонструє наступну залежність: $0,0387 \text{ сек} - 0,0365 \text{ сек} = 0,0022 \text{ сек}$; $0,042 \text{ сек} - 0,0387 \text{ сек} = 0,0033 \text{ сек}$ (див. *табл. 1*). Це зростання добре описується прогресією близькою до арифметичної: $a_i = a_0 + k \sum_{i=1}^3 i$, де $a_0 = 0,0354$, $k = 0,0011$, $i \geq 1$. У результаті отримуємо перші члени послідовності: $a_1 = a_0 + 1k$; $a_2 = a_1 + 2k = a_0 + 1k + 2k$; $a_3 = a_2 + 3k = a_0 + 1k + 2k + 3k$.

Для прикладу змодельюємо зростання стимульного інтервалу і розглянемо витрати на 15-й член послідовності, тобто на одноразову активацію переходу і передачу інформації через цикл “референтна пам’ять – компаратор” щодо п’ятнадцяти секундний інтервал за умови збереження зазначеної тенденції зростання витрат. Затримка у цьому випадку має дорівнювати: $a_{15} = a_0 + 120k = 0,1674$ секунди. Вона є близькою до тривалості простої реакції і може спричинити неприпустимі вади в координації поведінки та істотні затримки у функціонуванні когнітивної системи. Ймовірно, що з цієї причини при інтервалах, більших за три секунди, змінюється як спосіб обробки інформації, так і спосіб її перенесення з референтної пам’яті до компаратора. Така зміна полягає в тому, що початково з першою частиною тривалого відтворюваного інтервалу активізується перехід “референтна пам’ять – компаратор” з витратами, що не перевищують витрати на відмірювання трьох секундного інтервалу. Після цього згаданий перехід підтримується в активованому стані і використовується для подальшої обробки часової інформації, тобто для відтворення частин інтервалу, що реально залишилися. Завдяки цій зміні істотно знижуються витрати на відтворення кожної наступної частини інтервалу. Звертаючись до рівняння $a_i = a_0 + k \sum_{i=1}^3 i$, бачимо, що економиться a_0 компонента для всіх частин інтервалу, крім першої, і враховуючи трьох секундну межу тривалості для кожної частини інтервалу, констатуємо, що для кожної частини діє нерівність $i \leq 3$. Звідси для парціального відтворення тривалого інтервалу, який було розділено на N частин, маємо значно

менші витрати, ніж вони могли б бути при його цілісному відтворенні:

$$k \sum_{i=1}^N \left(\sum_{i=1}^3 i \right) \ll k \sum_{i=1}^{3N} i, \text{ при цьому } \left(\sum_{i=1}^3 i \right) = 6, \\ \text{тому отримуємо: } 6kN \ll k \sum_{i=1}^{3N} i.$$

Для інтервалу 15 сек нерівність матиме вигляд: $30k < 120k$. Це означає, що витрати при парціальному відтворенні є у чотири рази меншими, ніж при цілісному відтворенні інтервалу. Отож парціальне відтворення є більш економним і більш точним. Первинна активізація і використання переходу “референтна пам’ять – компаратор” призводять до значно більших витрат на кожну відтворену секунду, аніж його подальше використання для залишкових частин інтервалу. На користь такого пояснення вказує також зменшення величини зростання стандартної похибки при відтворенні інтервалів, більших за чотири секунди порівняно з інтервалами тривалістю до трьох секунд (*рис. 2*). При більших інтервалах вона зростає повільніше.

ВИСНОВКИ І ПЕРСПЕКТИВИ

1. Дослідження продемонструвало, що перенесення інформації про часовий інтервал з реферативної пам’яті до компаратору робить певний внесок як у стандартну похибку відтворення інтервалу, так і у варіативність його відтворення. При цьому зазначений внесок залежить від тривалості самого інтервалу, що свідчить про певні особливості кодування інформації про часовий інтервал.

2. Очевидно, що має місце взаємозв’язок кількості інформації про інтервал, що передається з референтної пам’яті до компаратору, і тривалістю самого інтервалу. Так, зростання тривалості інтервалу спричинює збільшення обсягу темпоральної інформації.

3. Зростання обсягу інформації, що зумовлене зростанням тривалості самого інтервалу, призводить до парціального відтворення інтервалу, що має місце за умови тривалості стимульного інтервалу, більшої ніж три секунди. У цьому разі досягається більша економичність в обробці часової інформації.

4. Віднайдені розбіжності між результатами при застосуванні двох методів відтворення часових інтервалів вказують не тільки на різні способи використання переходу “референтна пам’ять – компаратор” залежно від методу від-

творення. Вони також відкривають у перспективі можливість вивчення методами нейропсихології ареалів мозку, активність у яких має корелювати відповідно (а) з активізацією референтної пам'яті, (б) з актом передачі часової інформації про тривалість інтервалу і (в) з отриманням компаратором інформації про інтервал.

5. У найближчий час треба було б відтворити дане дослідження при паралельному використанні новітніх методів, скажімо, таких як функціональна магнітно-резонансна томографія мозку. У будь-якому разі локалізація ареалів мозку, активність у яких корелює з діяльністю тієї чи іншої складової механізму для проспективної обробки часової інформації зробила б значний внесок у розуміння особливостей обробки мозком цієї інформації.

1. Allan L.G. (1998). The influence of the scalar timing model on human timing research. *Behavioural Processes*, 44, 101–117.

2. Block R., Zakay D. Models of psychological time revised. In: *Time and Mind*, ed. H. Helfrich (Ed.), Seattle, WA: Hogrefe & Huber Publishers, 1996, pp. 171–195.

3. Fraisse P. *Psychologie der Zeit. Konditionierung, Wahrnehmung, Kontrolle, Zeitschätzung, Zeitbegriff.* – München; Basel: E.Reinhard, 1985.

4. Gibbon J., Church R.M., & Meck W. (1984). Scalar timing in memory. In J.Gibbon and L.Allan (Eds.), *Annals of the New*

York Academy of Sciences, 423: *Timing and time perception* (pp. 52–77). New York: New York Academy of Science.

5. Hicks R.E., Miller G.W., Kinsbourne M. (1976). Prospective and retrospective judgements of the time as a function of the amount of information processed. *American Journal of Psychology*, 89, 719–730.

6. Polunin O. Zeiterleben: Phänomen der Drift der subjektiven Minutendauer, – In: *Experimentelle Psychologie, 39.Tagung experimentell arbeitender Psychologen* In: Elke van der Meer (Hrsg.). – Lengerich: Pabst, 1997, S.440.

7. Polunin O., Vitouch O. (1998). Kontinuierliche Abschätzung der subjektiven Zeit. Eine experimentelle Methode zur Untersuchung des Zeiterlebens. In W. Hacker, H.-P. Klien & M. G. Bleschke (Hrsg.), *Abstracts zum 41. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Psychologie (DGPs) in Dresden / Deutschland* (27.9. 1.10.1998) [Diskettenfassung]. Dresden: Institut für Allgemeine Psychologie der TU Dresden.

8. Pöppel E. *Grenzen des Bewußtseins. Wie kommen wir zur Zeit und wie entsteht Wirklichkeit?* 3. überarbeitete Auflage: Insel Verlag, Frankfurt (1997).

9. Wearden J.H. Applying the scalar timing model to human time psychology: Progress and challenges, In: *Time and Mind II: Information Processing Perspectives*, H. Helfrich (Ed.), Hogrefe & Huber, 2003, pp. 21–40.

10. Полунін О. Психологічне дослідження феноменології переживання теперішнього // *Психологія і суспільство.* – 2007. – №4. – С. 138–143.

Надійшла до редакції 13.12.2007.

Вітакультурний

МЛАН

НДІ методології
та економіки вищої освіти

МЕТОДОЛОГІЧНИЙ АЛЬМАНАХ



2007
модуль 6

Шановні колеги!

ЗАМОВЛЯЙТЕ
методологічний альманах
НДІ методології
та економіки вищої освіти
Тернопільського національного
економічного університету,
додаток до журналу
“Психологія і суспільство”
(Модулі 1–6)

Тел. 8-097-442-75-95