МАТЕМАТИЧНІ ОПЕРАЦІЇ ІЗ СУБ'ЄКТИВНИМИ ЧАСОВИМИ ІНТЕРВАЛАМИ ЯК МЕТОД ДОСЛІДЖЕННЯ ЧАСОВОГО ВИМІРУ ДОСВІДУ ІНДИВІДА

Полунін О.

Полунін О. Математичні операції із суб'єктивними часовими інтервалами як метод дослідження часового виміру досвіду індивіда

В статті розглядається застосування математичних операцій із суб'єктивними часовими інтервалами для вивчення властивостей часового виміру досвіду індивіда. Операції з часовими інтервалами на кшталт додавання, віднімання, множення та ділення пропонується використовувати поряд із традиційними методами такими як відмірювання, відтворення і оцінка для дослідження таких властивостей часового виміру досвіду як комутативність, асоціативність, дистрибутивність. Завдяки цьому уможливлюється більш глибоке розуміння взаємозв'язків між елементами досвіду індивіда.

Ключові слова: *психологічний час, часовий інтервал, метод, математичні операції.*

Полунин О. Математические операции с субъективными временными интервалами как метод исследования временного измерения опыта индивида

В статье рассматривается применение математических операций с субъективными временными интервалами для исследования свойств временного измерения опыта индивида. Операции с временными интервалами, такие как сложение, вычитание, умножение и деление предлагается применять наряду с традиционными методами, такими как отмеривание, воспроизведение и оценка, для исследования свойств временного измерения, таких как коммутативность, ассоциативность, дистрибутивность. Благодаря этому открываются новые возможности для изучения взаимосвязей между элементами опыта индивида.

Ключевые слова: *психологическое время, временной интервал, метод, математические операции.*

Polunin O. Mathematical operations with subjective time intervals as method for studying the temporal dimension of individual's experience

The article is devoted to the mathematical operations with subjective time intervals for studying the temporal dimension of individual's experience. The mathematical operations like addition, subtraction, division and multiplication could be applied parallel with traditional methods like interval production, reproduction, and estimation for examining such properties of temporal dimension as connectedness, commutativity, associativity, distributivity. Usage of mathematical operations enables a deeper understanding of relations among the elements of a chain of experience.

Key words: *psychological time, time interval, method, mathematical operations.*

Актуальність. Визначальною для організації досвіду є побудова часового виміру, в якому він впорядковується. Часовий вимір конституюється сукупністю таких концептів як час якісний, час кількісний, концепції минулого, теперішнього, майбутнього, тривалості, часової послідовності, дистанції та напрямку плину часу. Часовий вимір досвіду з різних методологічних підходів вивчали Л.В.Дооб, Е.Пеппель, Є.І.Головаха і О.О.Кронік, М.Рішельє, О.М.Лактіонов, М.Л.Смульсон, Т.М.Титаренко, Б.Й.Цуканов. До певної міри структура досліджень психологічного часу відбиває основні складові часового виміру. Однак залишається нагальним вивчення окремо кожного із концептів, що складають часовий вимір, їхнього взаємозв'язку і впливу на часове впорядкування досвіду. Попри важливість часу як метафізичної складової побудова часового виміру досвіду залишається недостатньо дослідженою.

Проблема суб'єктивного теперішнього вивчалась такими відомі дослідники як В.Джеймс (W. James, 1909), В.Штерн (W. Stern, 1935), П.Фресс (P. Fraisse, 1985), Дж.А.Мішон (J.A.Michon, 1978), Е.Пеппель, (E.P?ppel, 1985) та інші. Минулий досвід, його збереження в пам'яті та трансформації в залежності від перебігу часу вивчались з різних позицій в психології пам'яті Тульвінг (Tulving, 1972, 1999), Андерсен (Anderson, 1976), Бадделей (Badelley, 1999). Вплив минулого на переживання теперішнього і бачення майбутнього розкрито у дослідженні Є.І.Головахи та О.О.Кроніка [15]. Р.Поль (R.Pohl, 2007), досліджуючи автобіографічну пам'ять, запропонував концепцію, в якій інтегровано напрацювання Аткінсона та Шифрин (Atkinson, Shiffrin, 1968), Бедделей та Хінтча (Baddeley, Hintch, 1974), а також Нюберга та Тульвінга (Nyberg, Tulving, 1996). На його думку: «До автобіографічної пам'яті включаються всі спогади, які мають кодування в часі і пов'язані із самістю» [7, 9]. В нашому дослідженні ми будемо виходити із більш вузького розуміння досвіду, а саме розглядатиметься досвід, який безпосередньо подається в потоці свідомості і, відповідно до концепції Р.Поля представлений лише інформацією активованою в межах робочої пам'яті, а отже є безпосередньо даним в потоці свідомості.

Актуальність дослідження часового виміру досвіду, який представлено безпосередньо в потоці свідомості, визначається наступними аргументами. (1) Це уможливлюватиме розуміння процесу розгортання ланцюга досвіду в межах теперішнього, його часових властивостей. (2) Концепція лінійного часу домінує в філософії, фізиці та в психології. З часів І.Ньютона, лінійність перебігу часу майже a priori сприймається як даність. Разом з цим в науках про поведінку людини накопичено значну кількість експериментально засвідчених відхилень від лінійного перебігу темпоральних процесів, які є визначальними для поведінки. Часові децентрації, описані Є.І.Головахою і О.О.Кроніком [15], врахування нелінійних процесів в дослідженнях з прийняття інтертемпоральних рішень [4; 6; 13] та інші піднімають питання про походження нелінійності темпоральних процесів. Розуміючи різнорівневість різноманітних темпоральних процесів, в даній статті йтиметься про процеси, які розгортаються в секундному діапазоні і є безпосередньо представленими в потоці свідомості. Будемо виходити з припущення, що вже на цьому рівні мають місце принаймні перші відхилення від лінійності перебігу часу, які можуть спричиняти відхилення від лінійності і в інших діапазонах тривалостей. Однак для вивчення подібних феноменів виникає потреба у відповідних методах. Отже предметом даної статті є методи для дослідження властивостей часового виміру досвіду безпосередньо даного в потоці свідомості. Математичні операції із часовими інтервалами, результати виконання яких уможливлюватимуть висновки про властивості часового виміру досвіду, розглядаються як підхід до розроблення експериментальних методів. Йдеться про додавання, віднімання, ділення та множення суб'єктивних часових інтервалів та їхню комбінацію в залежності від потреб конкретного дослідження і поставлених в експерименті цілей. При цьому з кількісних відносин розкриватимуться і якісні властивості часового виміру. Постає питання про те, які саме математичні операції розкриватимуть властивості часової тривалості.

Час як когнітивна концепція і її властивості. Час є однією з когнітивних концепцій, яку можна розглядати з перспективи теорії концептуальних просторів, запропонованої П.Гарденфорсом [5]. Теорія концептуальних просторів слугує для моделювання різноманітних відносин між складовими досвіду людини, а саме того, що індивід сприймає, пригадує або ж уявляє [5, 5]. На думку Гарденфорса, для репрезентації інформації можуть використовуватись геометричні структури, отже запропонований ним підхід – це своєрідна «геометрія мислення». Концептуальні простори будуються як геометричні структури, спираючись на різні якісні виміри. В рамках концептуальних просторів вирізняються певні домени, наприклад, концепції кольору належать до одного домену, так само концепції ваги, температури утворюють інший домен. За даною теорією виокремлення доменів спирається на якісний вимір (quality dimension), завдяки якому вирізняються домени. Враховуючи якісну специфічність часу і часових відносин, існують достатні підстави для виокремлення домену часу.

За П.Гарденфорсом, в доменах виокремлюються концептуальні простори, які мають задовольняти певним вимогам. Ці вимоги походять із підходу, що спирається на геометричне моделювання. Як базові для кожної із точок концептуального простору Гарденфорс приймає відношення *проміжності* (betweenness) та *еквідистантності* (equidistance). Властивість **проміжності** *B(a, b, c)* визначається як відношення між трьома точками *a, b, c* простору *S*, в якому *b* розташовується між *a* та *c*. При цьому задовольняються наступні аксіоми:

B0: Якщо *B(a, b, c)*, то *a, b,* с є окремими точками.

B1: Якщо *B(a, b, c)*, то *B(c, b, a)*. То б то: якщо *b* знаходиться між а та *c*, то *b* знаходиться і між *c* та *a*.

B2: Якщо *B(a, b, c)*, то не дійсне *B(b, a, c)*. Або словами: якщо *b* знаходиться між *a* та *c*, то *a* не знаходиться між *c* та *b*.

B3: Якщо *B(a, b, c)* та *B(b, c, d)*, то *B(a, b, d)*. Або словами: якщо *b* знаходиться між *a* та *c*, та *c* знаходиться між *a* та *d*, то *b* знаходиться між *a* та *d*.

B4: Якщо *B(a, b, d)* та *B(b, c, d)*, то *B(a, b, c)*. Або словами: якщо *b* знаходиться між *a* та *d*, та *c* знаходиться між *b* та *d*, то *b* знаходиться між *a* та *c*.

B5: Для будь-яких двох точок *a* та *c* в просторі *S* завжди існує точка *b*, яка розташовується між *a* та *c*, отже справедливе відношення *B(a, b, c)*. Принагідно зазначимо, що для певних якісних вимірів, наприклад, для дискретних, аксіома B5 не виконується. З іншого боку концепція тривалості тісно пов'язана з кількісним вимірюванням, а тому для часових відрізків в діапазоні декількох секунд аксіома B5 радше має дотримуватись.

Другою вимогою геометричного моделювання є дотримання **еквідистантності** (equidistance). Еквідистантність визначається через відношення між чотирма точками простору *S*, а саме як *E(a, b, c, d)*, що читається як точка *a* є на стільки ж віддаленою від точки *b*, як точка *c* є віддаленою від точки *d*. Для еквідистантності діють наступні аксіоми.

E1: Якщо *E(a, a, p, q)*, то *p=q*.

E2: *E(a, b, b, a)*.

E3: Якщо *E(a, b, c, d)* та *E(a, b, e, f)*, то *E(c, d, e, f)*.

Наступна аксіома поєднує відношення проміжності *B* та еквідистантність *E*.

E4: *B(a, b, c), B(d, e, f), E(a, b, d, e)* та *E(b, c, e, f),* то справедливо *E(a, c, d, f).* За цією аксіомою, якщо *b* знаходиться між *a* та *c,* та *e* знаходиться між *d* та *f,* а також *a* є на стільки ж віддаленою від точки *b*, як точка *d* є віддаленою від точки *e* та дистанція між *b* та *c* дорівнює дистанції між *e* та *f,* то дистанція між *a* та *c* дорівнює дистанції між *d* та *f*.

Метрика простору. Відношення еквідистантності є якісним поняттям про дистанцію. Враховуючи, що тривалість має кількісне відображення постає питання про метрику в концепції часу, щонайменше в субконцепціях тривалості і часової дистанції. Поняття метричного простору (metric space) є більш строгим. Натуральна функція може розглядатись як функція дистанції $d(a, b)$ в просторі S, якщо вона задовольняє наступним вимогам для всіх точок a, b та c, в просторі S.

D1: $d(a, b) > 0$, та $d(a, b) = 0$ тільки якщо $a = b$.

D2: $d(a, b) = d(b, a)$ (симетрія).

D3: $d(a, b) + d(b, c) > d(a, c)$ (нерівність трикутника).

Простір в якому визначена функція дистанції називають метричним простором. В метричному просторі відношення проміжності *(B)* та еквідистантності *(E)* набувають наступного визначення:

Def B: $B(a, b, c)$ тоді і тільки тоді, коли справедливо $d(a, b) + d(b, c) = d(a, c)$

Def E: $E(a, b, c, d)$ тоді і тільки тоді, коли справедливо $d(a, b) = d(c, d)$.

Наведені у аксіомах вимоги, є тими властивостями, яким мав би задовольняти часовий вимір досвіду індивіда, а саме субконцепція тривалості. Важливою властивістю є відношення зв’язності C(X, Y). Це відношення означає, що регіони простору (або множини) X та Y перекриваються, або щонайменше є дотичними. Властивість зв’язності характеризується рефлективністю, то б то C(X, X) для будь-якої множини. Дотримується також симетричність, для C(X, Y) виконується і C(Y, X) для будь-яких X та Y. Розкриваючи інші відносини, Гарденфорс звертається до А.Г.Кона та колег [3] та наводить властивості, які слідують з зв’язності C(Y, X). Надалі він формулює власний більш строгий критерій того, що може бути названо регіоном в концептуальному просторі – критерій зв’язності. Регіон X вважається зв’язним тоді і тільки тоді, коли для всіх регіонів Y та Z, таких що $Y \cup Z = X$ виконується C(Y, Z). Іншим критерієм є випуклість, який спирається на поняття проміжності. Субсет C концептуального простору S вважається випуклим тоді, коли для будь-якої пари точок x та y в межах C, всі точки між x та y також належать до C. Звичайно, що незв’язний субпростір не може бути випуклим.

Згідно з П.Гарденфорсом, властивість випуклості може бути використана як критерій того, на скільки регіон концептуального простору є натуральною властивістю. Випуклість – це критерій, який генерує найбільшу кількість емпіричних передбачень. За Р.Шепардом [14, 1319] мають існувати еволюційні підстави для критерію випуклості. Якщо індивід має справу з об’єктом, використання якого має важливі наслідки, то індивід має бути здатним розрізняти, який з нових об’єктів є достатньо подібним до першого об’єкта, та чи буде використання нового об'єкта мати такі ж самі наслідки. Такий клас об'єктів презентується регіоном в психологічному просторі індивіда, який Шепард називає «регіоном наслідків». За П.Гарденфорсом [5, 70] принцип когнітивної економності (cognitive econimy) пояснює, чому перевага надається випуклим регіонам, їхнє опрацювання призводить до меншого навантаження при навчанні, до менших навантажень на пам'ять ніж опрацювання довільно сформованих регіонів. Отже П.Гарденфорс формулює так званий критерій Р: «природна властивість є випуклим регіоном домену в концептуальному просторі» [5, 71]. Даний критерій може бути висловленим у інший спосіб: якщо якийсь об'єкт розташовується між x_1 та x_2, при цьому x_1 та x_2 вирізняються властивістю F, то будь-який об'єкт (x_3), який міститься між x_1 та x_2 в тому ж домені, характеризуватиметься тією ж властивістю F.

Отже для того, щоб дослідити властивості концепції тривалості в секундному діапазоні необхідна перевірка дотримання наведених аксіоматичних вимог для операцій з часовими інтервалами. Однак зазначимо, що суб'єктивний часовий інтервал, на сьогодні не можна із впевненістю подати як ціле, натуральне чи комплексне число. Згідно з фізичною парадигмою його зазвичай подають як натуральне число, однак при цьому ігнорується нетотожність за своєю природою інтервалу фізичного і інтервалу суб'єктивного. Подання суб'єктивного часового інтервалу натуральним числом обумовлене радше загальноприйнятою фізичною процедурою його вимірювання.

Дослідження геометрії часового виміру досвіду за допомогою математичних операцій з суб'єктивними часовими інтервалами. Якщо розглядати суб'єктивну тривалість як субконцепцію в рамках більш широкої концепції психологічного часу, то наведені вище аксіоми і властивості концептуального простору можуть застосовуватись і до тривалості. Зазначимо, що наведені аксіоми та властивості подаються у вигляді властивостей і правил виконання операцій з числами в Булевій алгебрі та для векторів в Евклідовій геометрії. Для перевірки їх дійсності варто, використовуючи часові інтервали в якості стимулів, поставити випробуваному задачу з виконання операції, яка відповідає певній властивості, або ж одній із наведених аксіом. Якщо виходити з того, що тривалість суб'єктивного теперішнього, як правило, не виходить за межі діапазону від 0,5 сек. до 120 сек. [10; 11; 12; 16], то не виключено, що операції із часовими інтервалами, максимальне значення тривалості в яких не перевищує 120 сек., можуть розглядатись як такі, що відбуваються в межах теперішнього. В цьому сенсі відносини, які випливатимуть із математичних операцій описуватимуть побудову часового виміру досвіду, який належить до суб'єктивного теперішнього, а отже є безпосередньо поданим в потоці свідомості (рис. 1).

Для перевірки зазначених властивостей та визначення особливостей побудови часового виміру можуть використовуватись дослідження справедливості простих алгебраїчних рівнянь щодо часових інтервалів. Йдеться про перевірку справедливості рівнянь на кшталт A+B=C, C-B=A. У такий спосіб перевірятимуться такі властивості як комутативність, асоціативність та дистрибутивність та досліджуватиметься дотримання еквівалентності операцій із часовими інтервалами. Йдеться, наприклад, про еквівалентність наступних операцій: (1) якщо A+B=C, то чи справедливе C-B=A; (2) якщо A+B=C, D-E=C та A x k=C, то чи дотримується еквівалентність C як результату всіх трьох операцій? Порушення ж справедливості правил алгебраїчних операцій для часових інтервалів розкриватиме особливості побудови субконцепції тривалості та має уможливити цілеспрямоване темпоральне перетворення досвіду. Отже зупинимось на властивостях математичних рівнянь, які випливають із згаданих аксіом.

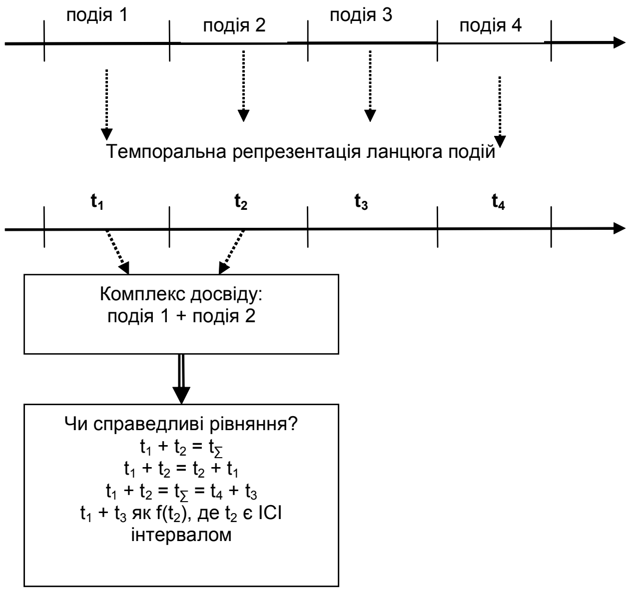

Рис. 1. Часове відображення послідовності подій в потоці свідомості та приклади можливих операцій з часовими інтервалами. Кожній події ei ставиться у відповідність інтервал тривалості t_i.

Комутативність. Ця властивість означає еквівалентність наступних операцій: А+В та В+А. Вона пов'язана з аксіомами В0, В1, Е1, Е2. З математичної точки зору порядок додавання доданків не повинен впливати на результат додавання. Але чи справедливе це твердження для часових інтервалів? З іншого боку, якщо тривалість попереднього інтервалу впливатиме на точність при відмірюванні актуального інтервалу, то порядок демонстрації випробуваному інтервалів-доданків може впливати на результат додавання. Відповідно до цього варто очікувати нееквівалентність операцій на кшталт 7 сек. + 2 сек. та 2 сек. + 7 сек. Як гіпотезу можна прийняти, що різниця між інтервалами-доданками впливатиме на дотримання комутативності.

Комутативність для множення означає справедливість рівняння А В=В А. Отже для часових інтервалів має виконуватись 2 х 4 сек = 4 сек х 2. Якщо обидві частини рівності приводитимуть до одного і того ж результату (8 сек.), це означатиме дотримання комутативності для множення.

Асоціативність. Ця властивість полягає у вірності рівняння: a+(b+c)=(a+b)+c. У двомірному просторі вона може бути продемонстрована рисунком 2, на якому довжина відрізку AD не залежить від положення на ньому точок B та C. При цьому шлях від A до D завжди пролягає через B та C.

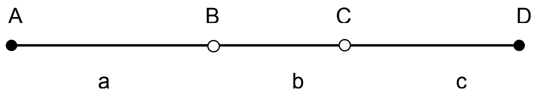

Рис. 2 Геометрична демонстрація асоціативності.
AB + (BC + CD) = (AB + BC) + CD = AD

Однак, якщо не дотримуватиметься комутативність, то варто очікувати також порушення асоціативності. Отже на рівні часової репрезентації ланцюжка досвіду представленої відрізком AD варто очікувати варіацій в тривалості цього інтервалу в залежності від розташування всередині нього точок B та C. Це означатиме залежність тривалості сегменту досвіду AD від способу його розділення на інтервали AB, BC та CD. Повертаючись до потоку досвіду в свідомості, це можна інтерпретувати як залежність тривалості сегменту досвіду від розподілу його на субсегменти. При цьому сума субсегментів не завжди буде еквівалентною первинному сегменту.

Дистрибутивність означає справедливість рівності: k (A+B)=k © A + k © B. Легко побачити, що ліва і права частина рівняння подаватимуться різними послідовностями кроків у функціонуванні часового механізму, наприклад, за моделлю Блока та Цакая [1]. В лівій частині спочатку виконується додавання, а потім результат додавання множиться на коефіцієнт k. В правій частині навпаки, спочатку кожний із стимульних інтервалів (A та B) окремо множиться на коефіцієнт k, а потім результати множення додаються. Тож кількість операцій в лівій і правій частині не є однаковою. Зазначена розбіжність в реалізації операцій на рівні часового механізму радше за все призводитиме до різних кінцевих результатів при виконанні правої і лівої частини рівняння *(гіпотеза)*. При цьому чим більшою є розбіжність між інтервалами A та B, тим більшого відхилення від дистрибутивності варто очікувати.

Еквівалентність трансформації. В алгебрі трансформація рівняння G1 у рівняння G2 вважається еквівалентною, якщо множина рішень (L2) для рівняння G2 є еквівалентною до множини рішень (L1) для рівняння G1. Наприклад, як еквівалентну можна розглядати трансформацію рівняння 2(X+1)=14 (G1) у рівняння 2X=12 (G2). Множина рішень для G1 є тією ж що і для G2, а саме {X=6}. Еквівалентність трансформації означає також справедливість операцій на кшталт: A=(D+E):2 та A=C-E. На рівні експерименту це означає тотожність операцій: 7 сек. = (9 сек. + 5 сек.):2 та 7 сек. = 12 сек. – 5 сек.

В цілому щодо математичних операцій можна прийняти гіпотезу: якщо в лівій і правій частині рівності задіяні різні операції, то як результат відмірювання відповіді на ліву і праву частини рівності, так і його точність мають порушувати властивість еквівалентність трансформації. Це ставить під питання дійсність простих рівнянь та еквівалентність трансформацій для суб’єктивних часових інтервалів. Якщо ж не виконується хоч одна із вище наведених вимог, це означатиме, що правила Булевої алгебри, а отже і описані вище аксіоми не є вірними для операцій із суб’єктивними часовими інтервалами. В кінцевому результаті це може означати, що часовий вимір суб’єктивного досвіду є неевклідовим простором.

Окремо зупинимось на процедурах серійного додавання і віднімання. Вони полягають відповідно у послідовному додаванні або відніманні певного інтервалу до/від тривалості інтервалу-стимулу. Формально це може бути подано як наступні послідовності: 2; 2+2; 2+2+2; 2+2+2+2 (сек.) або як 8; 8-2; 8-2-2; 8-2-2-2 (сек.). При серійному відніманні зменшуваним може виступати як первинний інтервал-стимул, так і попередньо надана відповідь. Так само і при додаванні, додавати можна як до первинного стимульного інтервалу, так і до попередньо даної відповіді. В обох випадках матимуть місце відповідні модифікації способу формування інтервалу-відповіді.

Виділимо і серійні множення та ділення. Серійне множення полягає в тому, що випробуваний виконує послідовність операцій множення, наприклад, 3-5 разів. При цьому виділяються два варіанти експериментальної процедури, в одному випадку множиться інтервал-стимул, в іншому попередня відповідь. З математичної точки зору вони мають призводити до еквівалентних результатів, що однак не гарантує еквівалентності результатів щодо суб'єктивних часових інтервалів, а отже припускає наявність розбіжностей у тривалості інтервалів-відповідей на рівні експерименту. У першому випадку випробуваному надається інструкція, наприклад, кожного наступного разу по закінченні попереднього інтервалу-відповіді починати відмірювання інтервалу вдвічі тривалішого за інтервал-відповідь. Таким чином кожний наступний інтервал-відповідь має бути вдвічі триваліший за попередній, і при тривалості інтервалу-стимулу А (сек.) утворюватиметься послідовність: А, 2хА, 2х(2хА), 2х{2х(2хА)}, ... (сек.). За таких умов на кожному кроці зростає помилка закладена у попередню відповідь. В рамках другої процедури випробуваному надається інструкція множити послідовно інтервал-стимул на зростаючий коефіцієнт. Таким чином формуватиметься послідовність: Ах1, Ах2, Ах3, Ах4, Ах5. В такому випадку зростає похибка закладена в репрезентацію інтервалу-стимулу. Певні члени такої послідовності мають з математичної точки зору давати такий самий результат як і при першій версії методу серійного множення, а саме Ах4 = 2х(2хА). В обох варіантах методу за рахунок безперервної послідовності множення накопичуватиметься характерна для даної операції помилка відмірювання інтервалу-відповіді, яка описуватиме властивості суб'єктивної тривалості. При застосуванні технік серійного додавання, віднімання, множення, ділення системна помилка інтервалу-відповіді підсилюватиметься при кожній наступній операції і через це можливі відхилення від лінійності будуть більш відкритим для аналізу.

Реалізація даного підходу на рівні експериментальних процедур, передбачає використання часових інтервалів в якості стимулів, які демонструватимуться випробуваному через відповідну тривалість візуальних або ж акустичних стимулів. Інструкція готується так, щоб випробуваному був зрозумілим зміст математичної операції, яку він виконуватиме з інтервалом-стимулом. В залежності від версії методу випробуваний може відмірювати інтервал-відповідь, або ж може відбуватись порівняння пропонованого результату операції із тим результатом, до якого приходить сам випробуваний (метод порівняння). Останній може застосовуватись як для інтервалів у секундному діапазоні, так і для надкоротких інтервалів тривалістю до однієї секунди. Аналіз результатів має виконуватись через порівняння відміряного результату операції та відтворення інтервалу еквівалентного математичному результату операції. Наприклад, порівнюється тривалість інтервалу-відповіді для операції 1 сек. + 3 сек. та відтворення за класичним методом інтервалу тривалістю 4 сек. Розбіжність між результатами говоритиме про дотримання або ж порушення правил виконання арифметичної операції.

Плідність дослідження операцій із часовими інтервалами для вивчення побудови часового виміру досвіду вже продемонстрована нами в попередніх роботах [2; 8; 9]. Йдеться про додавання та віднімання часових інтервалів в секундному діапазоні. Отримані результати вказують на те, що для інтервалів в діапазоні від 1 до 4 секунд справедлива нерівність $a + b > c$. Це свідчить про порушення правил арифметичної операції. Говорячи до певної міри метафорично, це означає, що «шлях» в часі А-В-С є тривалішим ніж шлях А-С (рис. 2) і з цієї точки зору варто говорити про часовий вимір досвіду як неевклідовий простір.

Висновки. Запропоноване використання математичних операцій з часовими інтервалами являє собою новий підхід до вивчення побудови часового виміру досвіду індивіда, а саме субконцепції тривалості. Він уможливлює дослідження таких властивостей часового виміру досвіду як асоціативність, дистрибутивність, комутативність, еквівалентність трансформацій. Кожна із базових властивостей подається при цьому як математична операція з часовими інтервалами, дійсність якої перевіряється експериментально. Завдяки значній кількості експериментальних технік в межах даного підходу виникають умови для специфікації властивостей часового виміру з різних позицій. В цілому для дослідження математичних операцій з часовими інтервалами варто виходити з положення, що кожна із властивостей часового виміру може перевірятись більш ніж однією математичною операцією. Виконання таких операцій розкриватиметься у характерних змінах середнього та стандартної похибки відмірювання інтервалу-відповіді у порівнянні із класичним відтворенням інтервалів такої ж тривалості.

Дослідження побудови часового виміру має за мету також створення підгрунтя для розроблення підходів до трансформації досвіду через зміни його часової репрезентації. Трансформація часового виміру досвіду в такому масштабі може виявитись релевантною для вирішення певних завдань в клінічній психології, при цьому йтиметься в першу чергу про зміни часової репрезентації досвіду безпосередньо даного в потоці свідомості.

ЛІТЕРАТУРА

1. Block R. Models of psychological time revisited / R.Block, D.Zakay // Time and Mind / H.Helfrich (Ed.). – Seatle, Toronto, Gottingen, Bern: Hogrefe & Huber Publishers, 1996. – P. 171 – 195.

2. Burlatchuk L. Addieren von Zeitintervallen, oder wieviel ist 2+2 sec? / L.Burlatchuk, O.Polunin // Abstraktband. Der 45.Kongress der DGPs, Nurnberg. – Lengerich: Pabst Science Publishers, 2006. – S. 51.
3. Cohn, A.G. Representing and reasoning with qualitative spatial relations about regions / A.G.Cohn, B.Bennett, J.Gooday, N.M.Gotts // Temporal and Spatial reasoning. / O.Stock (Ed.) – Dordrecht: Kluwer, 1997. – P. 321-352.
4. Frederick, S., Loewenstein, G., O'Donghue, T., Time discounting and time preference: A critical Review / S.Frederick, G.Loewenstein, T.O'Donghue // Journal of Economic Literature. – 2002. – Vol. XL, – P. 351-401.
5. Gardenfors P. Conceptual spaces: the geometry of thought. / P.Gsrdenfors – Cambridge, Massachusetts, London: MIT Press, 2004. – 308 p.
6. Loewenstein G.F. Anomalies in intertemporal choice – evidence and an interpretation. / G.F.Loewenstein & D.Prelec // Quarterly Journal of Economics. – 1992. – №107 (2), P. 573-597.
7. Pohl R. Das Autobiographisches Gedachtnis. Die Psychologie unserer Lebensgeschichte. / Pohl R. – Stuttgart: W.Kohlhammer. – 2007, 252 s.
8. Polunin O. Einfache mathematische Operationen mit Zeitintervallen / O.Polunin // Beitrage zur 49.Tagung experimentell arbeitender Psychologen, Trier, 2007 / K.F.Wender, S.Mecklenbrauker, G.D.Rey, T.Wehr (Hrsg.). – Lengerich: Pabst Science Publishers, 2007. – S. 174.
9. Polunin O. Subtraction of Time Intervals and Model for Prospective Time Processing of R.Block & D.Zakay (1996) / O.Polunin // The 7th International Conference on Philosophy, Psychiatry and Psychology. Time, Memory and History. Abstracts. – Heidelberg, 2004. – P. 68.
10. Polunin, O. Dauer der subjektiven Gegenwart. Alte Frage und neue Antwort. / O.Polunin // Abstraktband. Der 43.Kongress der DGPs, Alexander von Humboldt-Universitat zu Berlin. – Berlin, 2002 – S.436.
11. Polunin, O., Subjektive Gegenwart und ihre Grenzen. / O.Polunin // Abstract-CD-ROM zum 42.Kongress der Deutschen Gesellschaft fur Psychologie (DGPs) Fridrich-Schiller-Universitat Jena, Deutschland (24.9. – 28.09.2000), Pabst Science Service, 2000.
12. Polunin, O., Zeiterleben. Phanomen der Drift der Gegenwartsdauer, / O.Polunin // Experimentelle Psychologie: Beitrage zu 41. Tagung experimentell arbeitender Psychologen, Leipzig, 28. Marz -1. April 1999 / E.Schroger, (Hrsg.) – Lengerich: Pabst, 1999, – S.148-149.
13. Prelec, D. Beyond time discounting. / D.Prelec, G.Loewenstein // Marketing Letters. – 1997, № 8:1, – P.97-108

14. Shepard, R.N. Toward a universal low of generalization for psychological science. / R.N.Shepard // Science. – 1987, №237, – P.1317-1323.
15. Головаха, Е.И. Психологическое время личности. / Е.И.Головаха, А.А.Кроник – К.: Наукова думка, 1984. – 208 с.
16. Полунін, О.В. Психологічне дослідження феноменології переживання теперішнього / О.В.Полунін // Психологія і суспільство. – 2007, № 4. – С.138-143.