

УДК 519.7:37.011.2

DOI <https://doi.org/10.32782/pet-2023-2-1>

Микола ГОЛОВІН

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри комп'ютерних наук та кібербезпеки, Волинський національний університет імені Лесі Українки, пр. Волі, 13, м. Луцьк, Україна, 43025

ORCID: 0000-0003-4516-4677

Ніна ГОЛОВІНА

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій, Волинський національний університет імені Лесі Українки, пр. Волі, 13, м. Луцьк, Україна, 43025

ORCID: 0000-0002-1152-1536

Олег МАЗУРЧУК

кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент кафедри здоров'я і фізичної культури, Волинський національний університет імені Лесі Українки, пр. Волі, 13, м. Луцьк, Україна, 43025

Бібліографічний опис статті: Головін М., Головіна Н., Мазурчук О. (2023). Про транзити декларативних знань у процедурні вміння при тренуваннях у широкому діапазоні дисциплін. *Фізика та освітні технології*, 2, 3–12, doi: <https://doi.org/10.32782/pet-2023-2-1>

**ПРО ТРАНЗИТИ ДЕКЛАРАТИВНИХ ЗНАНЬ У ПРОЦЕДУРНІ ВМІННЯ
ПРИ ТРЕНУВАННЯХ У ШИРОКОМУ ДІАПАЗОНІ ДИСЦИПЛІН**

Розглянута специфіка формування процедурних умінь, коли ці вміння детермінуються декларативними інструкціями. Увага приділена аспектам подібності цього процесу в сфері вивчення інформатики та в спортивних тренуваннях. Розглянута динаміка транзиту декларативного знання в процедурні навички та вміння на прикладі виконання послідовностей стандартних дій, кожне з яких не викликає координаційних труднощів. У ході дослідження були отримані і проаналізовані статистичні розподіли швидкостей дій виконання окремих завдань у роботі з файлами і текстами в інтерфейсі Windows. Порівнювались розподіли, відповідні різним спробам виконати пакети завдань великими групами учнів. Застосовано модельний підхід до аналізу статистичних розподілів швидкостей виконання завдань. Експериментальні розподіли в моделі представлено сумами нормальних контурів, зміщених один відносно одного у шкалі швидкості виконання завдання. Кожний нормальний контур в цій моделі відповідав деякому одному з чотирьох станів формування процедурного уміння. Площа під модельним контуром відповідає кількості людей у відповідному стані сформованості уміння. Крайні стани, в цьому контексті, це: стан повільного виконання, коли людина виконує дії усвідомлюючи кожний крок; та стан, який є цільовим у тренуванні, стан швидких дій, коли дії повністю автоматизовані, а сенсо-моторика працює майже без участі свідомості. Від спроби до спроби експериментальні розподіли зміщувались у бік високої швидкодії та звужувались. Аналіз динаміки цього процесу базується на метафорі перекачування площі з під нормальних контурів повільної роботи, під контури швидкісної роботи. Побудовані відповідні графіки. Зроблений аналіз трансформації площі розподілів на предмет динаміки тренувального процесу. Зроблено рекомендації стосовно специфіки тренувань у контексті отриманих результатів.

Ключові слова: декларативні знання, процедурні вміння та навички, тренування, модель процесу.

Mykola HOLOVIN

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the Department of Computer Science and Cybersecurity, Volyn National University named after Lesya Ukrainka

<https://orcid.org/0000-0003-4516-4677>

Nina HOLOVINA

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the Department of Experimental Physics, Information and Educational Technologies, Volyn National University named after Lesya Ukrainka

<https://orcid.org/0000-0002-1152-1536>

Oleg MAZURCHUK*Candidate of sciences in physical education and sports, Associate Professor of the Department of Health and Physical Culture, Volyn National University named after Lesya Ukrainka*

To cite this article: Holovin M., Holovina N., Mazurchuk O. (2023). Pro tranzyty deklaratyvnykh znan u protsedurni vminnia pry trenuvanniakh u shirokomu diapazoni dystsyplin [About transition of declarative knowledge in procedural skills while training in the wide spectrum of disciplines]. *Physics and Educational Technology*, 2, 3–12, doi: <https://doi.org/10.32782/pet-2023-2-1>

ABOUT TRANSITION OF DECLARATIVE KNOWLEDGE IN PROCEDURAL SKILLS WHILE TRAINING IN THE WIDE SPECTRUM OF DISCIPLINES

The specifics of the formation of procedural skills, when these skills are determined by declarative instructions, are considered. Attention is paid to aspects of the similarity of this process in the field of computer science and in sports training. The dynamics of the transit of declarative knowledge into procedural skills and abilities are considered on the example of performing sequences of standard actions, each of which does not cause coordination difficulties. In the course of the study, statistical distributions of the speed of actions of individual tasks in working with files and texts in the Windows interface were obtained and analyzed. The distributions corresponding to different attempts to complete task packages by large groups of students were compared. A model approach to the analysis of statistical distributions of task execution speeds is applied. Experimental distributions in the model are represented by the sums of normal contours shifted relative to each other in the scale of task performance. Each normal contour in this model corresponded to one of the four states of procedural skill formation. The area under the model contour corresponds to the number of people in the corresponding state of skill formation. Extreme states, in this context, are: a state of slow execution, when a person performs actions while being aware of each step; and the state that is targeted in training, the state of rapid action, when actions are fully automated and sensorimotor functions work almost without the involvement of consciousness. From trial to trial, the experimental distributions shifted toward high performance and narrowed. The analysis of the dynamics of this process is based on the metaphor of pumping areas from under the normal contours of slow work to under the contours of high-speed work. Corresponding graphs are constructed. An analysis of the transformation of distribution areas for the dynamics of the training process was made. Recommendations were made regarding the specifics of training in the context of the obtained results.

Key words: declarative knowledge, procedural skills and abilities training, model of the process.

Введення. Спортивний аспект перетворення декларативного знання в процедурне вміння. Декларативна навчальна інформація часто допомагає сформувати складне процедурне вміння. Це спостерігається в різних сферах життєдіяльності. У чистому рафінованому вигляді перетворення декларативне-процедурне проявляється в спортивних тренуваннях. Тут складний координаційний рух, який необхідно засвоїти, розкладається тренером на окремі прості фази та формалізується вербальною інструкцією. Спортсмен запам'ятовує цю інструкцію. Повторює ланцюг компонентів складного руху, спираючись на цю інструкцію, з метою синтезу складно організованої цілісної дії. У процесі повільного початкового виконання тренувальних дій, спортсмен через свідомість контролює ключові фази складно організованого руху. Це сповільнює виконання дій. Далі, в міру формування процедурного вміння, потреба в контролі зменшуються, а відповідні складно організовані дії прискорюються та автоматизуються. У кінцевій фазі вони набувають

швидкого чисто сенсо-моторного вигляду з мінімальним контролем свідомості.

Аналіз попередніх досліджень і публікацій. Психологічні аспекти сумісної роботи декларативної і процедурної пам'яті в цілісному вигляді були розглянуті ще у моделі Фітца (Fitts, 1954). Передбачається, що ці два підрозділи пам'яті значною мірою є незалежними один від одного (Gade, 2014). Було висловлено припущення, що сліди декларативної і процедурної пам'яті обробляються по різному (Oberauer, 2009).

Модель набуття навичок Фітца (Fitts, 1954) передбачає: когнітивну, асоціативну і автономну фази. Впродовж когнітивної фази відбувається формування схеми дій у вигляді слів. Тут важливе значення має увага. Асоціативна фаза полягає в повторенні дій індивідуумом до появи сенсорно-моторних шаблонів цих дій. Автономна фаза є завершальною. Тут відбувається вдосконалення навичок. Сенсо-моторика, що реалізує схему дій, тестується на предмет важливості її окремих складових. Далі дії автоматизуються до стану, коли усвідомлений кон-

троль стає непотрібним. Необхідно відмітити, що концептуальним аспектом сумісної роботи декларативної і процедурної пам'яті є момент, пов'язаний з досить вузьким полем уваги (свідомості) людини, що складає 7 ± 2 компоненти мислення (магічне число Міллера) (Канеман, 2021; Seth, 2022).

Цікавий пласт публікацій стосується біомеханіки процесів та спеціальної літератури за видами спорту, де розкладається техніка складних координаційних рухів на складові. Це особливо характерно для єдиноборств (Абдуллаєв, 2018) та ігрових видів спорту (Бурлака, 2022). Найбільшої детальності і об'ємності ці інструкції досягаються в методичних розробках східних єдиноборств (Нишияма, 1991). Актуальною темою для обговорень є також ідеомоторне тренування (Гринь, 2015), що полягає в мисленому виконанні дій, які мають бути впроваджені в недалекому майбутньому.

Частина публікацій, як наприклад, (Кутек, 2022) стосується основних аспектів спортивної підготовки, навичок організації та побудови навчально-тренувального процесу на різних етапах багаторічної підготовки.

Актуальною проблемою для дослідження, в щойно представленому контексті, є аналіз динаміки процесів формування процедурних вмінь, коли це формування детермінується відповідними вербальними інструкціями.

Необхідно відмітити, що в процесі підтримки формування процедурного вміння декларативними інструкціями можливе не тільки об'єднання (синтез) з кількох простих послідовних рухів одного складного синтетичного. Існують також і випадки, коли *всередину* домінантного руху додають послідовно ускладнюючі його елементи. Зрозуміло, що поступове формування складно організованої дії, потребує в процесі становлення все більш і більш узагальнених і лаконічних підтримуючих інструкцій. На кінцевому етапі синтетична процедурна дія стає повністю сенсомоторною автоматизованою і не вимагає вербальної підтримки з боку свідомості спортсмена.

Усвідомлений контроль фаз сильно сповільнює складний рух. Тому після формування складно організованого процедурного вміння необхідно позбутись від відповідного усвідомленого вербального контролю цих дій. Останнє не тільки прискорює складну дію, а і надає їй

гармонійну цілісність. Автоматизовані дії не тільки прискорюються під час свого виконання, а і легко і вчасно впроваджуються в потік інших технічних подій. Останнє є особливо актуальним в єдиноборствах, швидких ігрових видах спорту, гімнастиці, акробатиці, інших подібних спортивних дисциплінах. Включення в єдиноборствах сформованої технічної дії є *критичним* за часом та ситуацією. Вікно можливостей для проведення щойно відпрацьованої комбінації може відкриватись у процесі поєдинку протягом кількох десятків мілісекунд. Тому, відповідно і дії мають бути такі ж швидкі. Саме ці мілісекунди можуть відділяти виграш від програшу. Адже часто активна дія супроводжується "відкриттям" захисту нападаючого, що передбачає можливість перехоплення ініціативи і проведення контр дії. Хто має вищу сенсо-моторну чутливість та швидкість, той виграє. Необхідно відмітити, що саме на етапі впровадження відпрацьованої технічної дії відбувається її остаточне формування, оптимізація.

Існує складність фіксації перетворення декларативного в процедурне у спортивних дисциплінах. Ця складність фіксації пов'язана зі складністю формалізації процесів перетворення знання в уміння. Однак, є сфери діяльності в яких така динаміка може бути прослідкована та формалізована, наприклад, в навчальних діях у сфері інформатики, зокрема, при вивченні роботи в стандартному інтерфейсі Windows. Тут, як і в спортивних тренуваннях, вимагається вербальна підтримка дій учня з боку педагога у процесі формування відповідного синтетичного процедурного вміння.

Метою цієї роботи є розгляд динаміки транзиту декларативного знання в процедурні навички, що відбувається, як в процесі спортивного тренування, так і при тренуваннях при вивченні інформатики, зокрема при виконанні завдань роботи з файлами та текстами в інтерфейсі Windows.

Завданнями роботи є

- Розгляд специфіки формування процедурних вмінь, коли вони детермінуються декларативними інструкціями; аспектів подібності цього процесу в сфері вивчення інформатики та в спортивних тренуваннях.

- Аналіз попередніх досліджень, сенсу експерименту, програмного інструменту для рутинного тренажу та дослідження процесу

формування процедурних умінь.

- Модельний розгляд динаміки процесу формування процедурних слідів пам'яті в режимі, коли цей процес підтримується відповідними декларативними інструкціями.

- Аналіз зміни форми експериментальних статистичних розподілів швидкостей дій групи учнів на різних етапах процесу їх тренування в контексті виявлення особливостей динаміки формування процедурних слідів пам'яті.

- Виявлення динаміки формування здатностей до швидких процедурних дій, що можуть бути актуальні в широкому діапазоні дисциплін в тому числі і спортивних.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Матеріали та методи. Подібність транзитів декларативного знання в процедурне уміння в сфері вивчення інформатики та в спортивних тренуваннях мають наступні обставини. Матеріалізовані дії в інтерфейсі сучасного програмного продукту можуть бути достатньо різноманітними, комбінуватись і вибудовуватись в стандартні ланцюги дій мишкою та клавіатурою найбільш дивним чином. Відмінність ситуації із спортивним тренуванням полягає у тому, що дії в інтерфейсі не потребують, якось спеціальної координації рухів, а спортивні дисципліни вимагають цього. Засвоєння цієї спеціальної координації вимагає відповідного часу і зусиль.

Ситуація спортивного тренування стає подібною до ситуації засвоєння роботи в інтерфейсі Windows, коли спортсмен оволодів окремими елементами спеціальної техніки. Далі ці дії треба зв'язувати в технічні комбінації, що можуть бути у нагоді в різних стандартних спортивних ситуаціях. Зокрема в боксі, така ситуація виникає тоді, коли спортсмен вже вміє проводити окремі технічні спеціальні дії, наприклад, різноманітні удари. Далі ці дії треба зв'язувати в технічні комбінації, тобто в ланцюги дій. Зрозуміло, що тут зв'язуються не тільки засвоєні спеціальні дії, а і рухи загальної координації. Аналогічні ситуації виникають в інших видах спорту, наприклад, ігрових.

Програмний інструмент для рутинного тренажу та дослідження. Інтерфейс Windows є зручною платформою на якій цей транзит вербального у процедурне досить легко фіксувати та відповідно досліджувати результати. Зрозуміло, що така робота може бути реалізована

через спеціально створене для цього програмне забезпечення, яке в автоматизованому режимі видає учням завдання та контролює виконання завдань і час їх виконання. Комп'ютерне автоматизоване навчання може бути потужним джерелом діагностичної інформації не тільки стосовно пізнавальних процесів, тобто формування нових декларативних знань, але і стосовно трансформації цих вербальних знань в процедурні автоматизовані уміння і навички. Адже, наявність помилок в діях сигналізує про ще не сформовані декларативні знання, а скорочення часу виконання завдань, від спроби до спроби, при правильному їх виконанні, розкриває процес тренування, тобто, формування на основі декларативного знання процедурного уміння. Звичайно, що мова не може йти про пряме перетворення декларативного в процедурне, адже декларативні та процедурні сліди пам'яті в мозку людини локалізовані в різних місцях (Gade, 2014).

Треба відмітити, що на початковому етапі згадані вище ланцюги маніпуляцій мишкою і клавіатурою, для виконання завдань, повільні, вони переважно детермінуються вербальними декларативними інструкціями викладача. Учень контролює дії свідомістю. У процесі тренування дії стають повністю автоматизованими швидкими, сенсо-моторними, мало контрольованими свідомістю. Такі дії фіксуються в процедурній пам'яті людини. Зрозуміло, що перехід декларативного знання в процедурні уміння можливий після багатократного виконання відповідних пакетів завдань. Сам навчальний процес у цій його частині можна назвати тренувальним.

Рутинне тренування прийомам роботи в інтерфейсі Windows, було виведено авторами роботи з безпосереднього контролю викладача та автоматизовано, як в частині видачі завдань так і в частині фіксації правильності дій та часу виконання завдань. У цих умовах від викладача вимагалась підготовча робота із формалізації пакетів завдань, їх калібровки та формування інструкцій для виконання завдань. Робота досить великих груп учнів контролювалась спеціально створеним авторами статті програмним засобом, що видавав завдання, вів протокол роботи, фіксував правильність та швидкість виконання завдань. Нижче представлені результати досліджень формування слідів про-

цедурної пам'яті, що детермінувались декларативними інструкціями. Відповідні уміння та навички формувались у процесі виконання пакетів завдань у файловій системі та при редагуванні текстів. Навчаючою програмою контролювалась наявність файлів у визначених місцях файлової системи, внутрішнє наповнення текстових файлів, що піддавались редагуванню, швидкість виконання завдань.

Попередні дослідження та сенс експерименту. Як вже зазначалось вище, всяку складно організовану діяльність людини можна представити, як процес, що має дві модальності: усвідомлену і ту, що мало контролюється свідомістю, тобто процедурну. Останню можна назвати ще автоматизованою, яка втілюється у відповідні уміння та навички. У статтях (Головін, 2018; Головін, 2011) представлені експериментальні матеріали процесу тренінгу в інтерфейсі Windows стереотипних умінь і навичок роботи з менеджером файлів і текстовим редактором великої групи студентів. Тут зроблений акцент на когнітивному механізмі процесу навчання. У цьому процесі контроль свідомості над ланцюгом сенсо-моторних дій супроводжується групуванням цих дій в смислові логічно завершені вербально позначені групи, кожна з яких

може мати не більше 7 ± 2 компоненти (магічне число Міллера).

Зрозуміло, що при групуванні загальна кількість моментів усвідомленого контролю зменшується. Стосовно кожної логічно завершені групи дій, що поточно відбуваються, реалізується зміщення контролю від конкретизованих дій до контролю за їх відповідним більш абстрактним синтетичним замінником. Саме в цьому і є когнітивна складова механізму трансформації декларативного знання в процедурне. Зрозуміло, що динаміка цієї заміни детермінується процесом формування відповідного процедурного уміння. Як тільки складений з багатьох компонентів рух отримує цілісність, усвідомлений контроль за складовими компонентами припиняється.

Експеримент. На рис. 1 представлено чотири експериментальні графіки. Це розподіли швидкостей виконання завдань великих груп студентів. Кожний з розподілів відповідає окремій тренувальній спробі виконання пакету завдань (рис. 1.1 – перша спроба, і, відповідно, рис. 1.4 – четверта).

Точки на графіках (рис. 1) відповідають експериментальним даним. Товста лінія, яка з'єднує ці точки, це апроксимація розподілу сумою

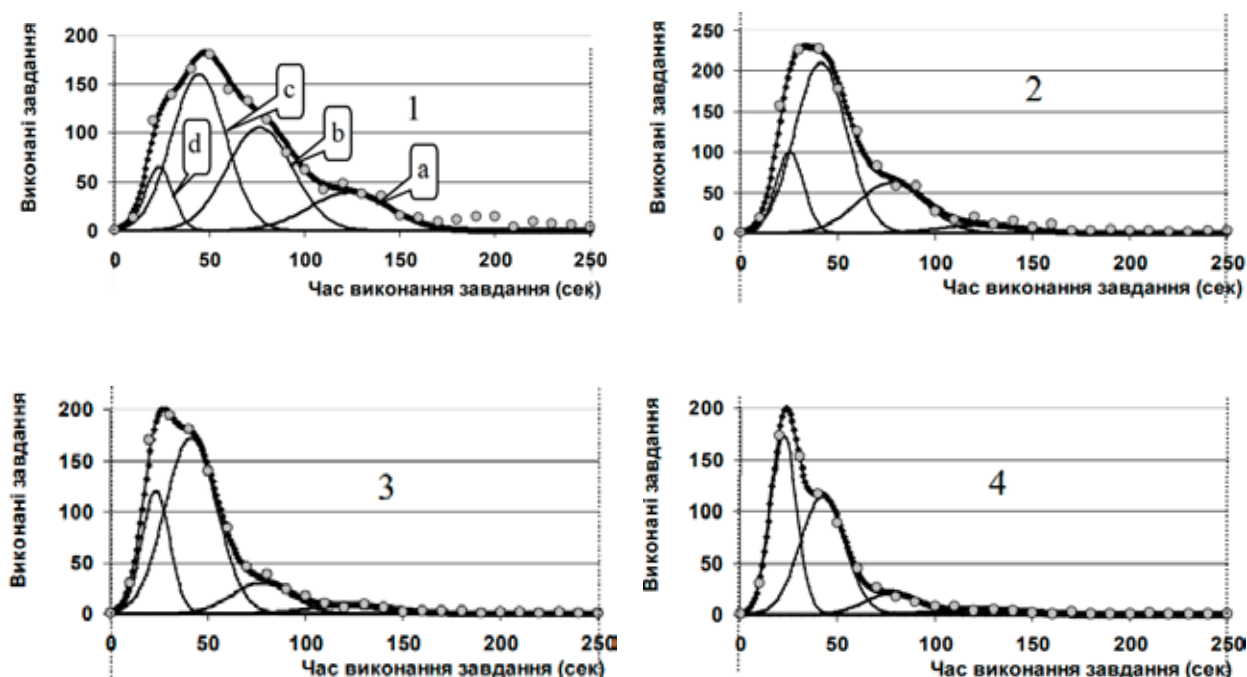


Рис. 1. Експериментальні розподіли кількостей виконаних завдань за часом їх виконання. Апроксимація експериментальних контурів сумою нормальних кривих

нормальних кривих, що розміщені під експериментальною кривою. Ці окремі нормальні контури **a**, **b**, **c**, **d** на рисунку позначені тонкими лініями.

Із рис. 1 випливає, що практичні навчальні дії дають широкі, асиметричні, експериментальні розподіли. У процесі навчання ці контури змінюють свою форму. У наслідок аналізу експерименту встановлено, що:

а) кожен з експериментальних розподілів зручно апроксимувати сумою нормальних (гаусових) кривих, зсунутих одна відносно одної за часом;

б) трансформація форми розподілу в процесі навчання вдало реалізується в межах механізму перерозподілу вкладів нормальних смуг без їх суттєвого зсуву та зміни дисперсії (ширини розподілу).

Представлені обставини дають перспективи для модельного розгляду процесу тренування.

Модель. Кожний нормальний контур зі складу тих, що утворюють сукупний розподіл у кожній зі спроб виконати завдання, в цій моделі, відповідає за конкретний якісний етап на шляху перетворення повільної усвідомленої діяльності до дій в повністю автоматизованому процедурному режимі. Вигляд кожного окремого нормального статистичного контуру розподілу показує міру варіативності швидкостей дій суб'єктів діяльності, що знаходяться на однаковому якісному етапі сформованості процедурних умінь, а площа під таким контуром дає кількість таких людей.

При апроксимації експериментальних кривих нормальними контурами, процес перерозподілу площ під цими нормальними контурами, в цій моделі, утворюють простий механізм, що характеризує трансформацію усвідомленої діяльності в процесі тренування в автоматизовану переважно сенсо-моторну без залучення у механізм дій свідомості. Нормальні контури на рис. 1 характеризують різні ступені контролю свідомістю дій. Так контроль за діями від контуру **a** до **b**, а потім від **b** до **c** і від **c** до **d** поступово зменшується. Мінімальний контроль свідомості відповідно приходить на контур **d**.

Результати обробки експерименту. Якщо прийняти викладені вище модельні уявлення, то в їх контексті можна розглянути саму динаміку формування змісту проце-

дурної пам'яті в процесі декларативної підтримки цього дійства.

На рис. 2. зображена динаміка зміни площ. Графік на рис. 2а відповідає за нормальний розподіл рис. 1а, що характеризується повним усвідомленим контролем за ланцюгом всіх дій. На рис. 2b графік відповідний розподілу рис. 1b, що характеризується переважним контролем за ланцюгом всіх дій. Однак, на цьому етапі вже з'являються дії, що відбуваються поза контролем свідомості. Графік на рис. 2c відповідає за нормальний розподіл рис. 1c, що характеризується ситуацією, коли більша кількість дій відбувається поза контролем свідомості в сенсо-моторній модальності. Зрештою, графік на рис. 2d відповідає за нормальний розподіл рис. 1d, що характеризується ситуацією, коли практично всі дії відбуваються в сенсо-моторній модальності тобто повністю автоматизовано поза контролем свідомості. Розглянемо специфіку ходу кривих на графіках, що зображені на рис. 2.

На початковому етапі тренування кількість людей, що володіють повністю автоматизованими уміннями і навичками діяльності в першій спробі рис. 2d склали не більше 10 відсотків загальної кількості респондентів. Цікавим є графік зображений на рис. 2c. Підгрупа людей, більша кількість дій яких у тренуванні відбувається поза контролем свідомості у першій спробі склали порядку 40 відсотків всієї кількості респондентів. Інша велика група, розміром трохи більше 35 відсотків осіб, на рис. 2b в першій спробі показала себе, як така, що робить пакет завдань з переважним контролем свідомості за ланцюгом всіх дій, що тренуються. Лише 15 відсотків респондентів у першій спробі показали себе такими, що всю сукупність дії виконують усвідомлюючи кожну з них (рис. 2a, перша спроба). Видно, що всі люди, що приступили до тренування знаходяться на різних стадіях формування умінь.

Аналіз динаміки змін в процесі тренування. *Монотонно зменшується (рис. 2a) категорія людей, які виконують вправи під повним контролем свідомості* на всьому ланцюгу спроб тренувальних дій. З цього графіку видно, що ця категорія зовсім зникає на п'ятій спробі. Їх робота автоматизувалась, і вони перейшли в інші категорії виконавців. Аналогічна монотонно спадна залежність спостеріга-

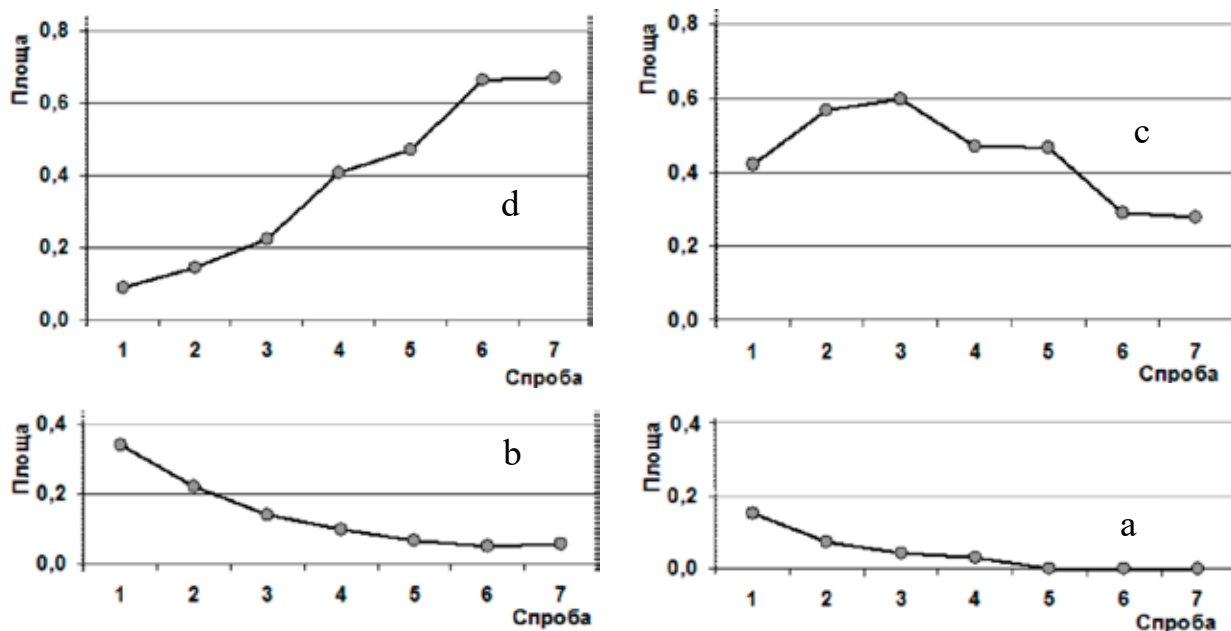


Рис. 2. Площі під нормальними складниками розподілів

ється для тих хто виконує тренувальні вправи у концепції переважного усвідомленого контролю всього ланцюга дій в процесі виконання завдань (рис. 2b).

Монотонно збільшується (рис. 2d) категорія людей, які виконують вправи в повністю сенсо-моторній модальності дій на всьому ланцюгу спроб тренувальних дій. Контроль свідомості в діях цих людей мінімізований. З цього графіку видно, що тренувальні спроби виконати пакети завдань приводять до сильного, майже лінійного (в межах похибки) збільшення кількості людей, що в результаті тренування набувають здатність діяти швидко, в сенсо-моторній модальності з мінімальним контролем свідомості за діями. Кількість таких людей збільшилась з 10 відсотків у першій спробі до 65 відсотків у шостій та сьомій спробі.

Спостерігається ефект накопичення суб'єктів тренування в категорії тих, хто виконує вправи з мінімальним контролем свідомості, тобто в переважно сенсо-моторній модальності у всьому ланцюгу дій. Ця категорія хоч і виконує тренувальні вправи переважно в сенсо-моторному режимі, однак, все ж таки, лишає мінімальний контроль свідомості за ланцюгом дій, що піддаються тренуванню. Це проявляється в цікавому ході кривих на рис. 2c в 1, 2, 3, 4, 5 спробі виконати пакет завдань. Так з рисунку видно, що на відрізьку 1, 2, 3 спроби

відбувається збільшення кількості людей, що діють переважно автоматизовано. Це і є якраз феномен накопичення. Джерело, цього накопичення це результати діяльності суб'єктів тренування, які працюють переважно або повністю усвідомлено на кожному кроці ланцюга дій. На спадній частині залежності відбувається «перекатка» акумульованої кількості в категорію тих, що працюють повністю автоматизовано. Цей феномен проявляється на відрізьку 3, 4, 5 спроб де спостерігається зменшення відповідної кількості суб'єктів тренування.

Феномен стабілізації тренувального ефекту проявляється на 6, 7 спробі виконати ланцюг дій, що піддаються тренуванню (рис. 2a, 2b, 2c, 2d). Всі залежності вийшли на полицьки і відповідні значення в цих залежностях суттєво не змінюються у процесі подальшого тренування. Так на 6, 7 спробі виконання завдань в категорії людей, що працюють швидко, повністю автоматизовано акумулювалось 68% з тих хто тренувався (рис. 2d), в категорії тих, що мінімально контролюють автоматизовані дії 28% (рис. 2b), а в категорії тих, що контролюють свідомістю переважно всі дії лишилось порядку 4% (рис. 2c).

Стабілізація результатів тренування на щойно представлених позиціях, на думку авторів, свідчить про те, що багатьом людям (32%, рис. 2b, 2c) психологічно важко позбутись усві-

домленого контролю за своїми діями в умовах, коли ситуація не є критична за швидкістю протікання. Для покращення швидкодії необхідно надалі встановлювати відповідні часові межі виконання ланцюга дій, що піддаються тренуванню. Якщо, ж такі часові межі встановлювати відразу, на відрізьку початкових спроб 1-7, то це, як правило, приводить до спорадичності та не ефективності дій на початковому етапі тренування.

Цінним у методиці тренування складної цілісної дії є диференціація тренером цієї дії за відповідними фазами виконання та формалізація цих фаз вербально у вигляді ланцюга елементарних дій. Така вербальна конструкція, згенерована тренером, при кількох етапах деталізації перетворюється в ієрархічну конструкцію, яка по суті є планом на освоєння складної дії.

Людина, що спирається на таку вербальну ієрархічну конструкцію в процесі свого тренування на початковому етапі виконує ланцюги простих дій, намагаючись синтезувати з них більш складні цілісності. Далі ці складніші синтетичні дії об'єднуються в процесі подальшого тренування в результуючу цілісність – складну процедурну дію, що і була метою тренування. Зрозуміло, що міра декларативного вербального усвідомленого контролю за протікання складної дії зменшується, як це показано вище, але не зникає повністю.

Наявність на фоні освоєної складної швидкоплинної процедурної дії декларативних знань стосовно структури цієї дії дає перспективу в тренуваннях на подальше покращення техніки виконання цієї дії, її корекції за місцем, часом і обставинами застосування (зворотний зв'язок в діях) та напрямку набуття варіативності цієї складної дії у відповідності до обставин.

Існує інша обставина, що робить важливим дублювання складних процедурних умінь декларативними знаннями про їх специфіку і структуру. Це особливо важливо для спортивних дисциплін, що передбачають контакт із суперником або суперниками. Так, часто супротивники в єдиноборствах, щоб створити сприятливі для себе умови, використовують рухи, що спрямовані не стільки на прямиий напад, скільки на те, щоб показати напад, та утворити розвилку можливих подальших дій. Результатом таких дій є зміщення супротивника або центру його тяжіння потрібним чином. Далі,

якщо супротивник захищаючись від фіктивної атаки змістився потрібним чином, проводиться справжня атака з використанням вже іншого технічного прийому. Це ж характерно не тільки для єдиноборств, а і для ігрових видів спорту. У цьому контексті цікавою є сенсомоторна критичність, що супроводжує події в спорті. Правильна, швидка оцінка ситуації і критична реакція на фіктивну атаку часто спасає від поразки. Викладене вище передбачає формування тренером не тільки лінійних ланцюгів швидких сенсомоторних дій, а багатомірного простору дій, які включають численні розгалуження можливих розвитків ситуацій. Такий складний простір ситуацій може бути побудований тільки тоді, коли декларативні інструкції з багатьма розгалуженнями детермінують формування процедурних слідів пам'яті.

Висновки і перспективи подальших досліджень

1. Розглянута динаміка транзиту декларативного знання в процедурні навички та уміння на прикладі виконання послідовностей стандартних дій, кожне з яких не викликає координаційних труднощів.

2. Процес тренування дає широкі, асиметричні, експериментальні розподіли швидкостей дій групи учнів. Ці розподіли змінюють свою форму в процесі тренування. Окремі розподіли зручно апроксимувати сумою нормальних кривих, зсунутих одна відносно одної за часом. Тоді зміна форми кожного з розподілів при тренуванні реалізується модельним механізмом перерозподілу площ вкладів нормальних контурів без їх суттєвого зсуву та зміни дисперсії.

3. Аналіз динаміки зміни форми розподілів при тренуванні, в контексті моделі, характеризується монотонним збільшенням категорії людей, які виконують вправи в повністю сенсомоторній модальності дій (рис. 2d) та монотонним зменшенням категорій людей, які виконують вправи під повним або переважним контролем свідомості (рис. 2a, 2b).

4. Зафіксований ефект тимчасового накопичення респондентів тренування (в межах 5 спроб виконати пакет завдань) в категорії тих, хто виконує вправи з мінімальним контролем свідомості (рис. 2c). На погляд авторів, цей феномен, в проміжному перед фінальному стані автоматизації дій, має психологічну

природу, базується на обмеженнях поля уваги людини (магічне числа Міллера) і полягає в усвідомленій перестраховці суб'єктів тренування в щойно автоматизованих діях.

5. Проявляється феномен зменшення тренувального ефекту на 6, 7 спробі у всіх категорій суб'єктів тренування. Всі залежності (рис. 2) вийшли на «полички». Зокрема, найшвидша категорія суб'єктів тренування склала 67 відсотків (рис. 2d). Долання цього бар'єру та вихід на вищий відсоток у цій категорії, на думку авторів, можливий при реалізації десятків тренувальних спроб в умовах критичних до швидкості виконання дій. Отже, формування спортивних умінь і навичок може гальмуватись саме цим психологічним феноменом і завдання тренера впродовж моделювання спеціальних спортивних ситуацій позбутись цього надлиш-

кового контролю для досягнення максимальної швидкості спеціальних дій.

6. Наявність на фоні щойно освоєної складної швидкоплинної процедурної дії декларативних знань стосовно структури цієї дії дає перспективу в тренуваннях на подальше покращення техніки виконання цієї дії, її корекції за місцем, часом і обставинами застосування. Така декларативна структура знань дає також перспективу на формування тренером не тільки лінійних ланцюгів швидких сенсомоторних процедурних дій, а багатомірного простору дій, які включають численні розгалуження можливих розвитків ситуацій. Такий складний простір ситуацій може бути побудований тільки тоді, коли декларативні інструкції з багатьма розгалуженнями детермінують формування процедурних слідів пам'яті.

ЛІТЕРАТУРА

1. Абдуллаєв А.К. (2018). Теорія і методика викладання вільної боротьби: Вид. 2-е, пероб. Мелітополь: ФОП Однорог Т.В., 299 с.
2. Бурлака І.В., Лукачина А.В. (2022). Фізичне виховання: Теніс [Електронний ресурс]: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 75 с.
3. Головін М.Б. (2018). Дослідження процесів навчання на основі аналізу моментів статистичних розподілів швидкостей навчальних дій (на матеріалах вивчення інформатики). Психологічні перспективи. Випуск 18. Луцьк, С. 72 – 82. URI: <https://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/1743/>
4. Головін М.Б. (2011). Аналіз процесу навчання за допомогою статистичних розподілів швидкостей навчальних дій (на прикладі вивчення інформатики) *Вісник Волинського університету. Серія педагогічні науки*. Випуск 17. С. 4 – 9. https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/4850/1/golovin_statrozp.pdf
5. Гринь О. Р. (2015). Психологічне забезпечення та супровід підготовки кваліфікованих спортсменів. Київ: Вид-во «Олімпійська література», 276с.
6. Канеман Деніел (2021). Мислення швидко й повільно / пер. з англ. Максим Яковлев. 5-те вид. К.: Наш Формат, 480 с.
7. Кутек Т. Б., Вовченко І. І. (2022). Основи теорії і методики спортивної підготовки: навч. посібн. Житомир: ЖДУ імені Івана Франка, 108 с.
8. Нишияма Х., Браун Р. (1991). Каратэ, или искусство борьбы пустой рукой. Часть 1. Харьков: РИО Облпографиздата, 120 с.
9. Gade, M., Druey, M., Souza, A., S. Oberauer, K. (2014). Interference within and between declarative and procedural representations in working memory, *Journal of Memory and Language*, 76, 174–194.
10. Fitts, P. M. (1954). The information capacity of the human motor system in controlling the amplitude of movement. *Journal of Experimental Psychology*, 47 (6), 381–391.
11. Oberauer, K. (2009). Design for a Working Memory. *The Psychology of Learning and Motivation*, 51, 45–100.
12. Seth, Anil K.; Bayne, Tim (2022). Theories of consciousness. *Nature Reviews Neuroscience* (англ.) 23 (7). 439–452.

REFERENCES

1. Abdulaev, A.K. (2018). Teaching and methods of teaching freestyle wrestling. – 2-nd edition. Melitopol: FOP Odnorog T.V., 299.
2. Burlaka, I.V., Lukachyn A.V. (2022) Physical Education: Tennis: study guide for bachelor students. Kyiv: National Technical University of Ukraine: Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, 75.
3. Holovin, M.B. (2018) Study of learning processes based on the analysis of the moments of statistical distributions of the speed of learning actions (based on materials for the study of computer science). *Psychological perspectives*, 18. 72 – 82. <https://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/1743/>

4. Holovin, M.B. (2011). Analysis of the learning process using statistical distributions of the speed of learning actions (on the example of studying computer science. Herald of Lesya Ukrainka Volyn National University. Pedagogical Science series, 17, 4 – 9.
5. Hryn, O. P. (2015). Psychological support and training support for qualified athletes. Olympic Literature, 276.
6. Kaneman, D. (2021). Thinking Fast and Slow. Nash Format, 480.
7. Kutek, T. B., Vovchenko I.I. (2022). Foundations of theory and methodology of sport preparation. Zhytomyr: Zhytomyr Ivan Franko State University, 108.
8. Nyshyyama, H., Braun R. (1991). Karate or art of fight with empty hand Каратэ. Part 1. Kharkiv: RIO Oblpoligrafizdata, 1991, 120.
9. Gade, M., Druey M., Souza A. S., Oberauer K. (2014). Interference within and between declarative and procedural representations in working memory, Journal of Memory and Language, 76, 174–194.
10. Fitts, P. M. (1954). The information capacity of the human motor system in controlling the amplitude of movement. Journal of Experimental Psychology, 47 (6), 381–391.
11. Oberauer, K. (2009). Design for a Working Memory. The Psychology of Learning and Motivation, 51, 45–100.
12. Seth, A., Bayne T. (2022). Theories of consciousness. Nature Reviews Neuroscience, 23 (7), 439–452.