

the principles of utility. Also the limits of psychological intervention and the need to psychological support armed forces of Ukraine personnel are defined. The conclusions about the motivation of young people to serve in the Armed Forces of Ukraine and the subsequent preservation of individual motivation of an individual soldier, using the method of personal example are made.

Малхазов О.Р.

ТЕПІНГ-ТЕСТ ЯК МЕТОД ДІАГНОСТИКИ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ОРГАНІЗАЦІЇ, ПОБУДОВИ ТА УПРАВЛІННЯ ЦИКЛІЧНИМИ РУХАМИ

У статті доведено, що всі показники отримані за допомогою тепінг-тесту, характеризують індивідуальні особливості організації, побудови та управління циклічними рухами, діями, діяльністю інтегративно діючої циклічної, двокільцевої, матричної, багаторівневої системи.

Ключові слова: тепінг-тест, лабільність, циклічна, двокільцева, матрична, багаторівнева система організації, побудови та управління руховою діяльністю.

Актуальність. Загальновідомо, що у спинному мозку існують нейронні механізми, здатні генерувати відносно стереотипні реакції. За прийнятою термінологією їх називають рефлекси у відповідь на певні подразники. В дослідженні ми називатимемо їх автоматизмами різних рівнів організації, побудови та управління руховою діяльністю. Хоч автоматизми здаються достатньо простими утвореннями, зв'язки, які їх здійснюють мають досить складну структуру. Ще більш складну структуру мають автоматизовані рухи відповіді, пов'язані із циклічними рухами. Ці автоматизми зумовлюють інтерес дослідника, оскільки очевидно, що вони не можуть здійснюватись за рахунок простих зв'язків від рецептора до мотонейронного пулу. Принаймні, повинен існувати якийсь проміжний контур зі здатністю до осциляції. Теоретично такі механізми могли б використовувати пропріоцептивний зворотний зв'язок, у відповідні моменти, від здійснюючої коливальні рухи кінцівки для переключення аферентних сигналів із одного м'язового ансамблю на їх антагоністи і зворотно. Проте майже в усіх досліджуваних випадках [1– 15] було виявлено, що такі осциляції виникають і за умов відсутності пропріоцептивного зворотного зв'язку. Запропоновано здогадний механізм, який здійснює реципрокную рухову активність, сутність якого полягає в тому, що нейрони, які беруть участь у двох різнопланових рухах, одночасно отримують збуджувальні імпульси, проте вони гальмують один одного через зв'язки, які здатні до дуже швидкої адаптації та відновленню власної збуджуваності. Під час збудження однієї групи нейронів інша, на деякий час гальмується. Проте, поступово гальмівний вплив ослаблюється, і друга група нейронів отримує здатність до збудження, відразу ж викликаючи гальмування першої групи. Таким чином збудження утримується доти, доки гальмі-

вний вплив, у свою чергу, не послабиться. Потім знову збуджується перша група і цикл повторюється.

Отже, проблема дослідження організації, побудови та управління циклічними рухами взагалі і циклічними рухами верхніх кінцівок, зокрема, є актуальною як для науковців, так і для практиків. Її розв'язання відкриває нові перспективи у галузі діагностування профпридатності, уражених ділянок управляючої нервової системи індивіда, розробки нових прийомів реабілітації осіб із вадами опорно-рухового апарату, підготовки висококваліфікованих фахівців з психофізіології, спортсменів, лікарів й ін.

Відтак, метою нашого дослідження є з'ясування можливості діагностування психофізіологічних особливостей організації, побудови та управління циклічними рухами верхніх кінцівок за допомогою реєстрації просторово-часових та якісно-кількісних показників, відтворених досліджуванним у максимальному та оптимальному темпах під час виконання теплінг-тесту, модифікованого автором [8; 10]. У нашому випадку йдеться про циклічні рухи вказівного пальця провідної руки.

В нашій модифікації – циклічні рухи вказівного пальця провідної руки виконувались у максимальному темпі (перші 15 с), оптимальному темпі (наступні 60 с) і знову в максимальному темпі (останні 15 с). При цьому фіксувались такі параметри: кількість повних циклів за секунду; t_1 – час, від початку сигналу до початку руху; t_2 – час, від початку руху до досягнення опори; t_3 – час, від початку досягнення опори до початку зняття пальця з опори; t_4 – час, від початку зняття пальця з опори до приведення його у висхідне положення; t_5 – час, витрачений на один повний цикл. Дослідження проводилося на комплексі «ДИК 01.01.» вітчизняного виробництва КП «ЦКБ» «Арсенал» [8]. Результати досліджень представлені на рис. 2 – 9. Для надання більшої наочності отриманим результатам ми здійснювали порівняльний та математичний аналіз між двома льотчиками-асами (А і Б) за показниками розкидів (коефіцієнтів варіації) описаних вище перемінних. Зазначимо, що обидва льотчики за класичними методиками діагностування нейродинамічних та хронометричних показників достовірно не відрізняються між собою ($P > 0,05$).

Аналізуючи коефіцієнти варіації (див.: рис. 2, 3, 4, 5, 6), ми отримали картину, яку спостерігав М.О. Бернштейн зі своїми колегами, а саме: організму в якихось межах і в якихось напрямках «байдуже», чи буде черговий цикл руху кінематично реалізований так або на n мм, чи-то на t мс інакше. А це означає, що у розглянутій нами пристосувальній та стахостичній варіативності відображаються риси циклічної, двокільцевої, багаторівневої, матричної системи організації, побудови та управління рухами, діями діяльністю взагалі та циклічними рухами верхніх кінцівок зокрема.

В роботах [1; 2; 3; 7], відповідно до описаної ними моделі, ведучий рівень управляючого центру мозку спрямовує по еферентних шляхах у низові (спинальні) інстанції не конкретні та деталізовані команди м'язам, а команди про включення тих або інших матриць, розташованих на відповідних рівнях управління. Ці матриці сформувалися як у філогенезі, так і в онтогенезі й локалізувались у сегментних апаратах спинного мозку в складі α - й γ -нейронів, аферентних нейронів різних видів та якостей і так званого інтернейронного середовища. Будучи увімкне-

ною, кожна подібна функціональна матриця має достатній ступінь автономності у здійсненні відповідних елементів рухового акту, маневруючи та перемикаючи свої складові або за наказом механізмів, що зіставляють, про виникаючі розбіжності, спираючись на показника аферентної сигналізації, або у тих випадках, коли ситуація виявляється чомусь непосильною для даної матриці з боку відповідної сегментарної системи, вона звертається по допомогу до розташованих вище управляючих центрів. У запропонованій нами циклічній, двокільцевій, багаторівневій, матричній системі організації, побудови та управління рухами, діями, діяльністю низові матриці не тільки здатні накопичувати досвід, тобто формувати свої зв'язки та «тактики» (за термінологією М.О. Бернштейна) на підставі даних, отриманих під час взаємодії індивіда з оточуючим середовищем, але й за допомогою відповідних специфічних сенсорних комплексів і специфічних сенсорних синтезів вести активний пошук оптимальних форм поведінки, яку вони обслуговують. Отже, варіативності (розкиди) виникають за рахунок функціональних властивостей сегментарних матриць, які виконують важливу роль «відшаровування» суттєвих компонент дії і пристосування до зовнішніх умов та перешкод, і залежать від будови та форм доцільних взаємовідношень між субординаційно поєднаними рівнями. Це означає, що функції варіативності (розкиду) в кожному конкретному випадку є своєрідним відображенням такої побудови і таких форм. Відтак, самі по собі процеси управління рухами, діями, діяльністю відображаються через функцію розкиду (коефіцієнти варіації), в усьому їх широкому якісному різноманітті та своєрідності. Тобто йдеться про обопільний процес підпорядкування темпів та часової організації життєдіяльності індивіда темпам та часовій організації сигналам, які надходять із оточуючого середовища, що приводить до покращення адаптації організму та задоволенню потреб. Таким чином, організм можна уявляти як систему м'язових ансамблів та органів, які мають різну лабільність, різні робочі ритми, здатну в достатньо широких межах змінюватись під впливом імпульсів збудження. За таких обставин на кору покладається загальне узгодження ритмів в організмі, укладання подій у часі, забезпечення терміновості правильної оцінки поточної стратегічної ситуації, що виникла, щоб вчасно знайти адекватну відповідь на події оточуючого середовища. Механізм, який весь час займається управлінням ритмами у м'язових ансамблях та органах, повинен сам бути здатним формувати та відтворювати ритми. Володіючи нервовими елементами різнорідних ритмів, він повинен мати здатність узгоджувати ці ритми, синхронізуючи їх в одних елементах, збільшуючи гетерохронізм в інших.

Нагадаємо, що у сучасному розумінні нейрофізіологів поняття тонус включає широке підготовче налаштування рухової периферії (передусім шийно-тулубової мускулатури та мускулатури нижнього плечового поясу – шийний та попереково-крижовий сервомеханізми) до здійснення пози або руху. Услід за О.О. Ухтомським, М.О. Бернштейном, і ми стверджуватиме, що: тонус, як текуче фізіологічне налаштування та організація периферії до пози або руху є не стан пружності, а стан готовності; тонус – стан не тільки м'язів, а й усієї нервово-м'язової системи, включно з останнім спинальним синапсом та кінцевим загальним шля-

хом. З таких позицій тонус відноситься до координаційної структури, як стан до дії або як передумова до ефекту.

Аналізуючи результати досліджень [1; 2; 6 – 15 та ін.] можна констатувати, що досконала координаційна структура – це структура, яка здатна видавати необхідний імпульс у потрібний момент, уловлюючи швидкоплинні фази високої силової провідності та перечікуючи ті фази, в яких ця провідність проходить через низькі значення. Очевидно, що за таких умов ефективним буде саме той імпульс, який застане у синапсах до моменту свого прибуття найвищий рівень провідності або ж той імпульс, котрий за своїми якостями буде найбільш адекватний умовам провідності («лабільності») у кінцевому синапсі. Лише у рідкісних випадках активність у одному синапсі буває достатньою для появи нового імпульсу. Як правило, нейрон повинен отримати багато імпульсів, перш ніж у ньому виникне імпульс відповіді. Генерація імпульсу робить нейрон недієздатним впродовж приблизно 0,001 с. На практиці, максимальна частота відповіді нейрона є приблизно такою: від 300 до 800 ($\bar{X} = 550$) розрядів за с, що дорівнює відповідно 0,00125 – 0,003333 с ($\bar{X} = 0,002292$ с). Ймовірніше за все можна вважати, що гіпокамп, лобові доли й, можливо, інші ділянки лімбічної системи у першу чергу відповідальні за гальмування запланованих реакцій до тих пір, поки вони не потрібні. Про це свідчить огляд таких праць [1; 2; 5 – 15 т. ін.]. Загальним для всіх цих робіт є встановлений факт активного, фільтруючого ставлення рухової периферії до імпульсів, які прибули до неї й явна обумовленість цієї активності не центральними відношеннями, а аферентаційним полем. Звідси випливає, що для здійснення управління рухами вирішальну роль повинна відігравати аферентація і та, яка визначає фізіологічну провідність, периферичних синапсів, і та, котра тримає мозковий центр в курсі поточного механічного та психофізіологічного стану рухового апарата. Центральні ефектори можуть здійснювати координовані рухи, тільки пластично реагуючи на сукупну сигналізацію, яка надходить з аферентаційного поля, прилаштуваючи імпульси, які надсилаються, до того, що у поточній реальній ситуації має місце на периферії. Відтак, координація є складним сенсомоторним процесом, який бере початок від аферентного поля і завершується точною, адекватною центральною відповіддю. Але, при цьому, і сам аферентний потік координаційного процесу є формою реагування периферії тіла на щойно розпочатий або поточний рух. У цьому і виявляється механізм замкнутого кільця із функціональними синапсами з обох кінців, а саме: де збуджуючим півкілцем слугує еферентний нервовий шлях, а реагуючим півкілцем – аферентний нейронний шлях. За таких умов точною замикання виступає функціональний зв'язок між руховим імпульсом і результируючим рухом. Ці залежності схематично відображені на представлені нижче схемі (див.: рис.1).

Запропонована схема ілюструє значення системи вставних нейронів у механізмі функціонування центральної нервової системі взагалі – й особливо у корі півкуль. Висхідний аферентний шлях стимулює дендрит пірамідальної клітини, а разом з тим і систему вставних нейронів 1, 2, 3, 4..., які ув'язані синапсами між собою та з пірамідальною клітиною. Звідси розглянутий механізм здатний видо-

змінювати та перебудовувати хід розпочатого збудження у пірамідальній клітині. Крім цього, еферентний нейроаксон своєю поворотною гілкою (r) здатний сигналізувати системі вставних нейронів про хід поточного процесу збудження у пірамідальному нейроні й, таким чином, вносити додаткові варіанти у кінцевий результат. Крім цього, ми маємо наочно представлений механізм, необхідний для стаціонарного збудження за типом замкненого міжцентрального циклу у вигляді кілець: гранулярна клітина → дендрит пірамідальної клітини → аксон пірамідальної клітини → поворотна колатераль останнього → гранулярна клітина.

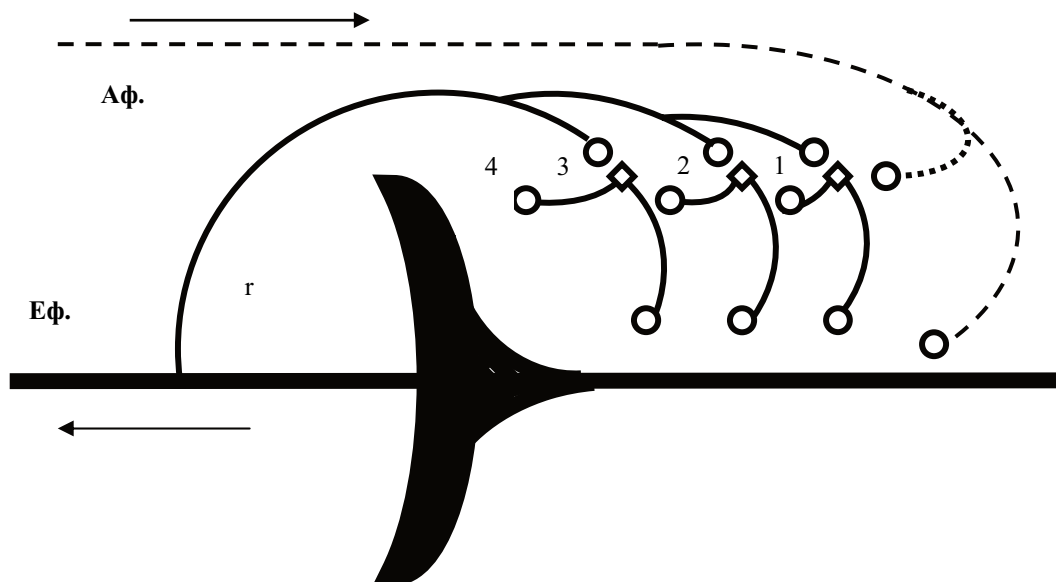


Рис.1 Схема значення системи вставних нейронів ЦНС і, зокрема, в апараті кори півкуль (Лоренте де Но цит. за О.О.Ухтомським)

Умовні позначення: Аф. – висхідний аферентний шлях, що стимулює дендрит пірамідальної клітини, і систему вставних нейронів: 1,2,3,4...; 1, 2, 3, 4 ... – система вставних нейронів, котрі ув'язані синапсами між собою і з пірамідальною клітиною; Еф. – еферентний нейроаксон з поворотною гілкою r; r – поворотна гілка еферентного нейроаксону здатна сигналізувати системі вставних нейронів про хід поточного процесу збудження у пірамідальному нейроні і тим самим вносити додаткові варіанти у кінцевий результат.

Додаткові кільця є між клітинами гранулярного шару та відростками пірамідальної клітини. Коли пірамідальна клітина почне розряджати хвилі збудження у свій нейроаксон, колатеральні гілки понесуть хвилі поворотно у товщу гранулярних клітин, щоб відновити і, ймовірно, трансформувати їх імпульси на пірамідальні дендрити, впливаючи через них на стан збудження в самій пірамідальній клітині.

Відтак, щоби зрозуміти результат реакції, необхідно знати історію його утворення у нервових елементах не тільки у макро, але й у мікро-інтервалах часу. Зрозуміло, що відносно простим кількісним показником, є швидкість розвитку та закінчення збудження в окремих ділянках нервового шляху, тобто їх лабільність. Нагадаємо, коли два «залпи» надходять до клітини одночасно або майже одночасно, прихована сумація буде протікати найбільш швидко, і клітина прискорено перейде до розрядів імпульсів у нейроаксон. При цьому сумація ефектів із синапса слабшає при інтервалі між залпами у 0,002 с і припиняється при інтервалі 0,004 с; коли синапси утримують гангліозну клітину тривалий час

під збіглим вогнем імпульсів, клітина тривалий час утримує збудливі стани того або іншого ступеня, тобто той або інший ступінь готовності до відповіді на додатковий імпульс повномірною хвильового збудження у нейроаксон. На наведеній вище схемі кортикальних нейронних ланцюгів описаний механізм стаціонарного збудження має місце – особливо у пірамідальній клітині множинними синапсами на поверхні її тіла та її дендритів.

Отже, у координаційній структурі на горі відбувається процес доцентрового замикання на відцентровий, але відцентровий, дійшовши до периферії, миттєво замикається там на новий доцентровий. Таким чином, нервово-м'язовий тонус є центрально керованим налаштуванням усіх функціональних параметрів кожного м'язового елемента та його ефекторного нервового волокна. У період підвищеної лабільності нервові елементи не тільки реагують більш швидко і здатні відтворювати ритми подразнення, що надходять до них, більш точно, але вони ще і відображають зміст поточного середовища більш адекватно, та відтворюють закарбовані сліди відображених у минулому деталей цього середовища більш стійко. Таке налаштування позначається як на механічних властивостях м'язів у збудженому, так і в загальмованому або нейтральному стані у вигляді (їх пружності, розтяжності, в'язкості тощо), на ступені та швидкості збудливості їх нерва і, ймовірно, на швидкості проведення по них збудження. По ходу руху одні м'язи завчасно (на частки секунди) пригальмовуються, збудливість інших, котрі повинні починати діяти, збільшується внаслідок зниження їх силових та часових порогів тощо. Це фонове попереднє налаштування важливе ще й тому, що швидкість руху імпульсів-сигналів по нервах обмежена, а при переходах з одного нейрона на інший відбуваються ще втрати мілісекунд на «синаптичні затримки». Відтак, без випередження корисні ефекти дії сигналів зворотного зв'язку неминуче запізнювалися б по відношенню до тих порушень руху, про які вони сигналізують. Ці тонічні зсуви, що упереджують початок руху називаються нервово-м'язовими ефектами установки.

Сучасні психофізіологи чітко розмежовують дві форми збудливого процесу. Перша з них – неокінетична – дуже молода в еволюційній історії. Вона проявляється через ритмічні ланцюжки вибухоподібних імпульсів збудження – спайків, які підпорядковуються закону «все або нічого», тобто мають при кожному даному значенні своїх параметрів збудливості одну й ту саму висоту у відповідь на впливи будь-якої надпорогової сили. Ці імпульси розповсюджуються без затухання вздовж нервових волокон на значних швидкостях: від 60 до 120 м/с. Відомо, що під час подразнення дорсального корінця імпульсом середньої інтенсивності відповідь вентрального корінця відбувається таким чином. Приблизно через 1 мс з'являється великий короткий спайк або гостра хвиля, за якою слідує серія хвиль з меншою амплітудою. Така серія триває 10-20 мс. Спайк відображує синхронний «залп» імпульсів у аксонах багатьох мотонейронів; хвилі репрезентують менш синхронну, таку що запізнюється, активність інших мотонейронів.

Можна вважати встановленим той факт, що початковий спайк відображає пряму відповідь мотонейронів на сигнали, які надходять від чуттєвих волокон.

Тому зв'язок, який бере участь у цьому процесі, називають *двонейронною дугою* (за Мілнером). Кожний синапс утворює затримку приблизно на 0,8 мс, до якої ще слід додати час проведення імпульсів по аксону вставного нейрона. Проходження імпульсів через різне число вставних нейронів, перш ніж вони досягнуть мотонейронного пулу, відповідальні за велику подовженість та відсутність синхронності, наприклад, пізних хвиль. Такі зв'язки називають *полісинаптичними*, або *мультисинаптичними*, дугами (ми їх називатимемо півкільцями). Чим коротший інтервал між двома стимулами, тим сильнішою буде відповідь мотонейронів (за винятком, коли інтервал між стимулами буде меншим за 1 мс, що призведе до зменшення активності в аферентному нерві внаслідок рефрактерності). Коли інтервал між імпульсами перевищує 10 мс, полегшуючий вплив першого «залпу» на другий майже не виражений. Таке явище має назву *часової сумачії*. Воно зумовлене частковою деполяризацією багатьох мотонейронів, викликану першим залпом. Ця деполяризація, хоч вона й недостатня для виникнення імпульсів в аксонах мотонейронів, зберігається впродовж декількох мілісекунд і може підсумовуватись із деполяризацією, викликану наступним «залпом», що приводить до відповіді у вигляді реакції нейрона. Під час спайкової відповіді, завдяки наявності ізолюючих мієлінових оболонки із діелектричними властивостями, нервові імпульсові коди, які течуть по суміжних волокнах, хоч і тісно упаковані в нервовому стволі на усьому протязі їх проходження, не утворюють взаємних перешкод та витоків, тобто мають каналову (за М.О. Берштейном) форму протікання нервового процесу.

Друга форма – палеокінетична – більш стародавня за своїм проявом у філогенезі. Вона збереглася у вищих ссавців і людини як монополярна при управлінні гладкою мускулатурою внутрішніх органів, прийняла на себе в їх органах чуттів та рухів роль передатчика тих тонічних функцій, що настроюють їх діяльність. На відміну від неокінетичної форми протікання збудливого процесу імпульси палеокінетичного процесу: дозовані, тобто ніяким чином не зв'язані із законом «все або нічого»; двозначні, тобто можуть проявляти себе як через збудження, так і гальмування; їх активність позбавлена вибухоподібності, допускаючи замість мілісекундних дискретних піків повільні хвилі будь-якої форми та висоти. Найбільша їх відмінна риса полягає у тому, що діелектричні оболонки волокон не є для них перешкодою, і вони, принаймні, завдяки якійсь своїй складовій, здатні розповсюджуватись упоперек волокон. Тому дану форму – на противагу неокінетичній, каналовій визначають як хвильову форму протікання нервового процесу. Природно, що у порівняно тонких периферійних нервових стволах остання властивість не знаходить для себе достатнього простору. Проте, по відношенню до головного мозку можна з упевненістю стверджувати, що саме ці хвильові процеси, пронизуючи значні товщі мозкової речовини і на додаток черепні покриви, управляються його біострумами.

Отже, за характером протікання хвиль їх можна розпізнавати таким чином: спайки аферентних нервових волокон у корі – дуже короткі та часті розряди високих амплітуд, такі, що нагадують токи дії периферичних нервових розрядів (1-2 мс); хвилі стійких ритмів тривалістю 5 – 10 мс, які презентують роз-

ряди вставних нейронів кори, передусім нейронів гранулярного шару; хвилі довготривалого протікання до 100 мс, які презентують збудження переважно еферентних гангліозних клітин кори.

На рис.2 – 6 у відповідних графіках продані показники коефіцієнтів варіації (%) льотчиків-асів А і Б у першому, третьому 15-ти с відрізках (мах темп t1, t2, t3, t4, t5) і другому 60-ти с відрізу (opt темп t1, t2, t3, t4, t5). Використовуючи отримані показники коефіцієнтів варіації, ми маємо змогу в кожному конкретному випадку відстежувати функціональні властивості сегментарних матриць, які виконують важливу роль «відшаровування» суттєвих компонент дії і пристосування до зовнішніх умов та перешкод, їх залежність від будови та форм доцільних взаємовідношень між субординаційно поєднаними рівнями, а також відображення конкретної побудови і форми в усьому їх широкому якісному різноманітті та своєрідності.

У медико-біологічних, фізичних та психофізіологічних дослідженнях однорідність вибірки характеризується зазвичай коефіцієнтом варіації до 15%. У нашому дослідженні ми так само дотримуватимемось цих норм, тобто вважаємо, що коефіцієнти варіації більші від 15 %, свідчатимуть про суттєві зміни у функціональних властивостях досліджуваних нами сегментарних матриць.

У таблиці 1 представлено кількісні та якісні показники коефіцієнтів варіації, які перевищили 15% бар'єр під час виконання теплінг-тесту льотчиками-асами А і Б. Фактично йдеться про збої у системі організації, побудови та управління циклічними рухами верхніх кінцівок, а точніше, вказівного пальця провідної руки у режимах: максимального темпу (перші 15 с), оптимального темпу (наступні 60 с) і знову – максимального темпу (останні 15 с). При цьому фіксувалися: кількість повних циклів за секунду; t1 – час, від початку сигналу до початку руху; t2 – час, від початку руху до досягнення опори; t3 – час, від початку досягнення опори до початку зняття пальця з опори; t4 – час, від початку зняття пальця з опори до приведення його у висхідне положення; t5 – час, витрачений на один повний цикл.

Аналізуючи результати представлені на рис 2 – 6 і в таблиці 1 можна констатувати, що спільним для обох льотчиків є найбільша кількість збоїв в організації, побудові та управлінні t3 – часом, від початку досягнення опори до початку зняття пальця з опори, тобто часом знаходження пальця на опорі в усіх трьох серіях досліджень. Це свідчить про індивідуальні розбіжності у «тактиках» організації, побудови та управління циклічними рухами льотчиків, а в управлінні часом знаходження на опорі основну роль відіграють хвилі довготривалого протікання до 100 мс, які презентують збудження переважно еферентних гангліозних клітин кори, тонічні та тетанічні загрузовки, тобто лабільність та якість попередніх налаштувань усіх матриць, розташованих по ходу виконання даного руху. Значне переважання кількості збоїв у льотчика-аса А над льотчиком-асом Б (69 проти 39) свідчить про кращі показники лабільності, координаційної структури та психофізіологічної ціни роботи у льотчика Б.

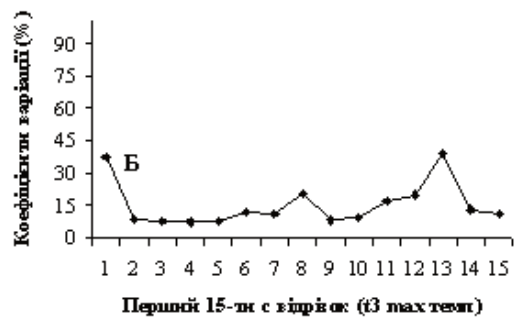
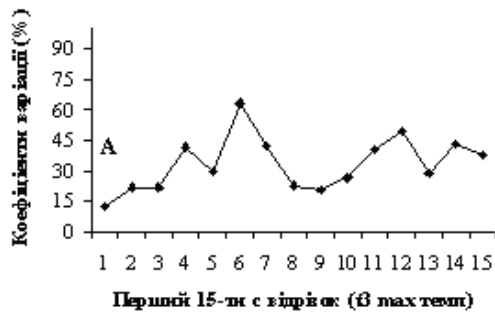
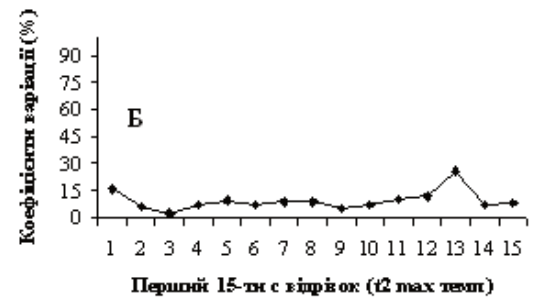
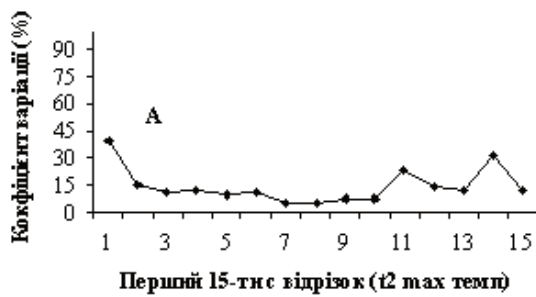
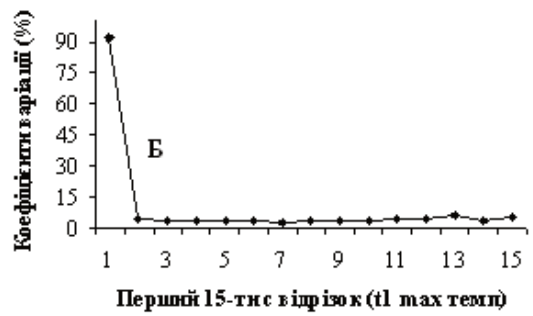
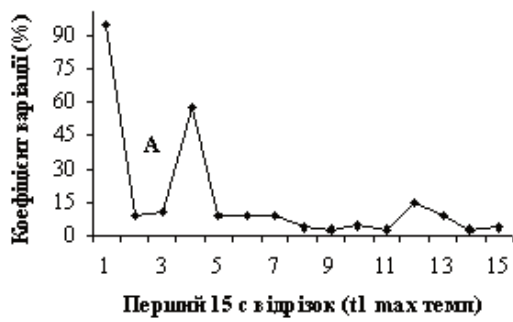


Рис.2 Графіки показників коефіцієнтів варіації (%) льотчиків-асів А і Б у першому 15-ти с відрізку (мах темп t1, t2, t3)

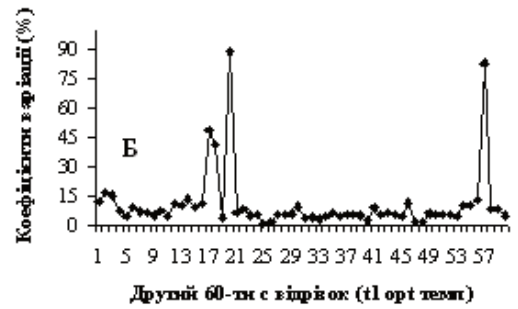
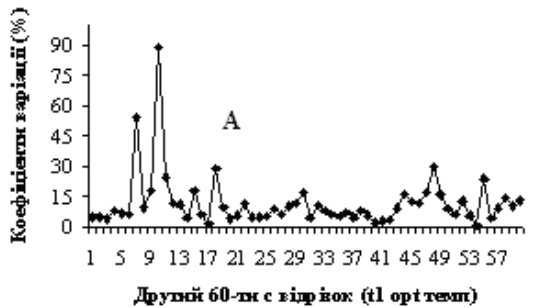
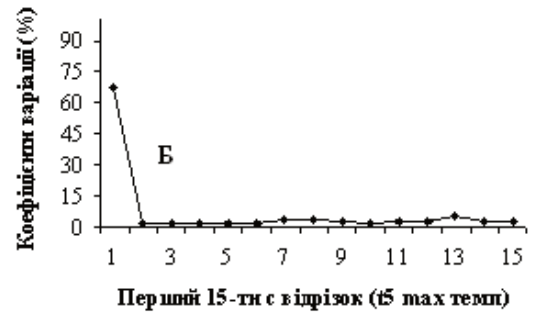
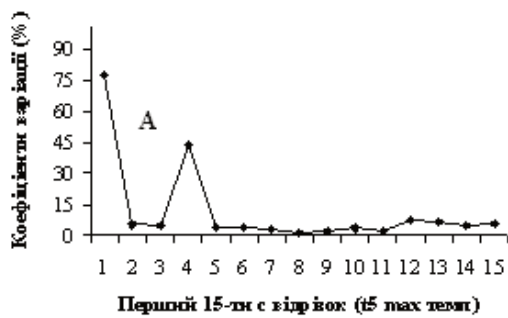
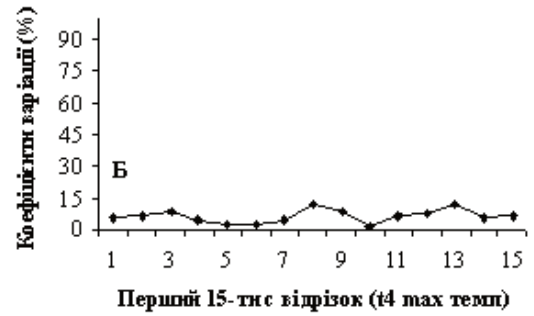
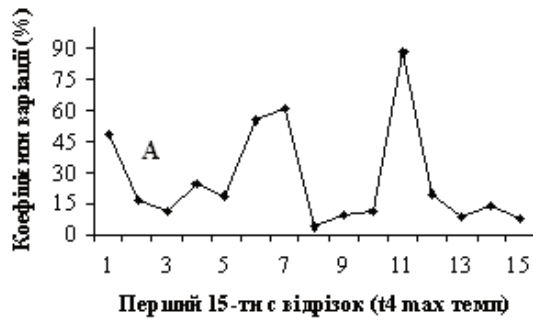


Рис.3 Графіки показників коефіцієнтів варіації (%) льотчиків-асів А і Б у першому 15-ти с відріжку (мах темп t4, t5) і другому 60-ти с відріжку (орт темп t1)

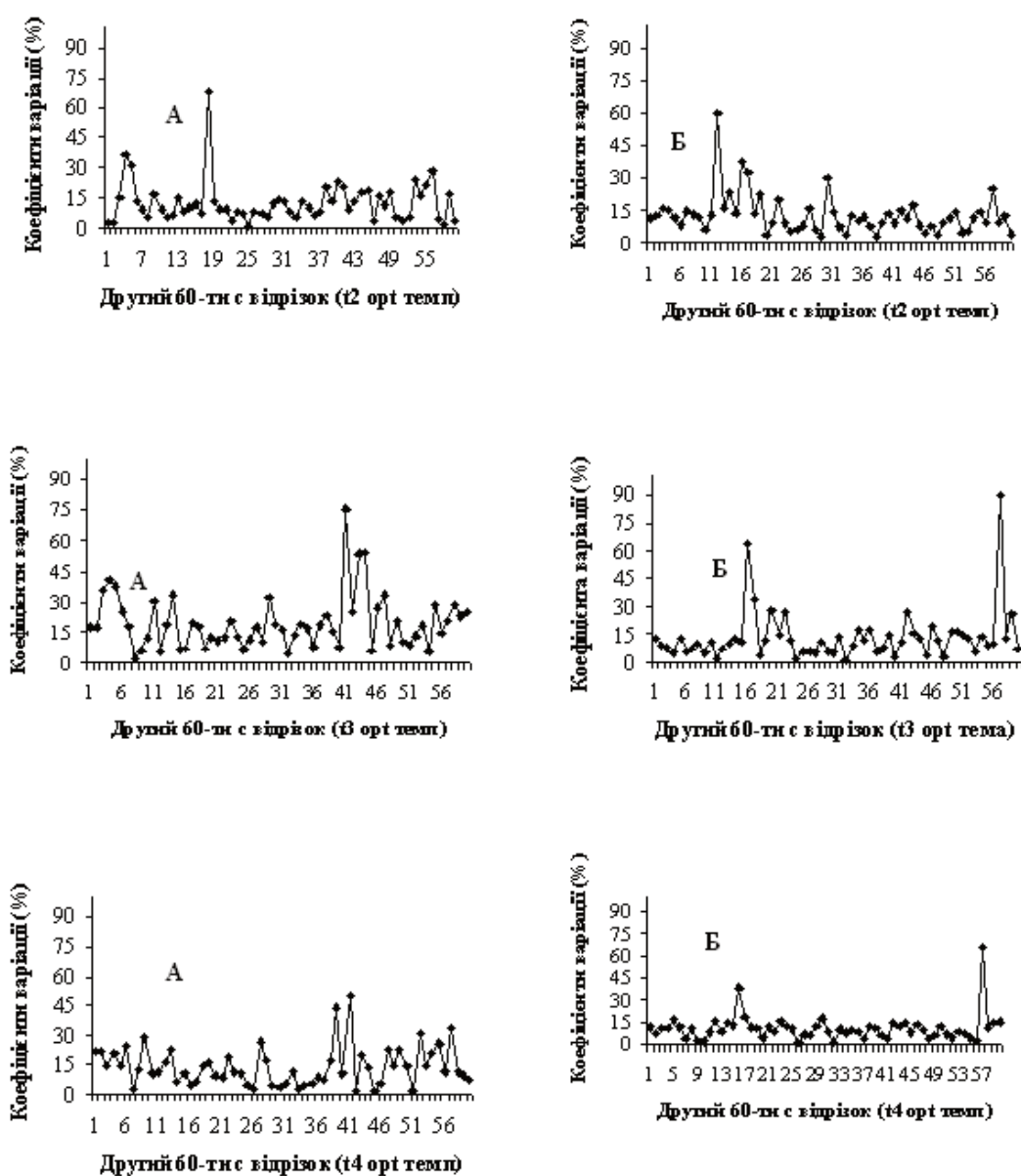


Рис.4 Графіки показників коефіцієнтів варіації (%) льотчиків-асів А і Б у другому 60-ти с відрізку (орт темп (t2, t3, t4))

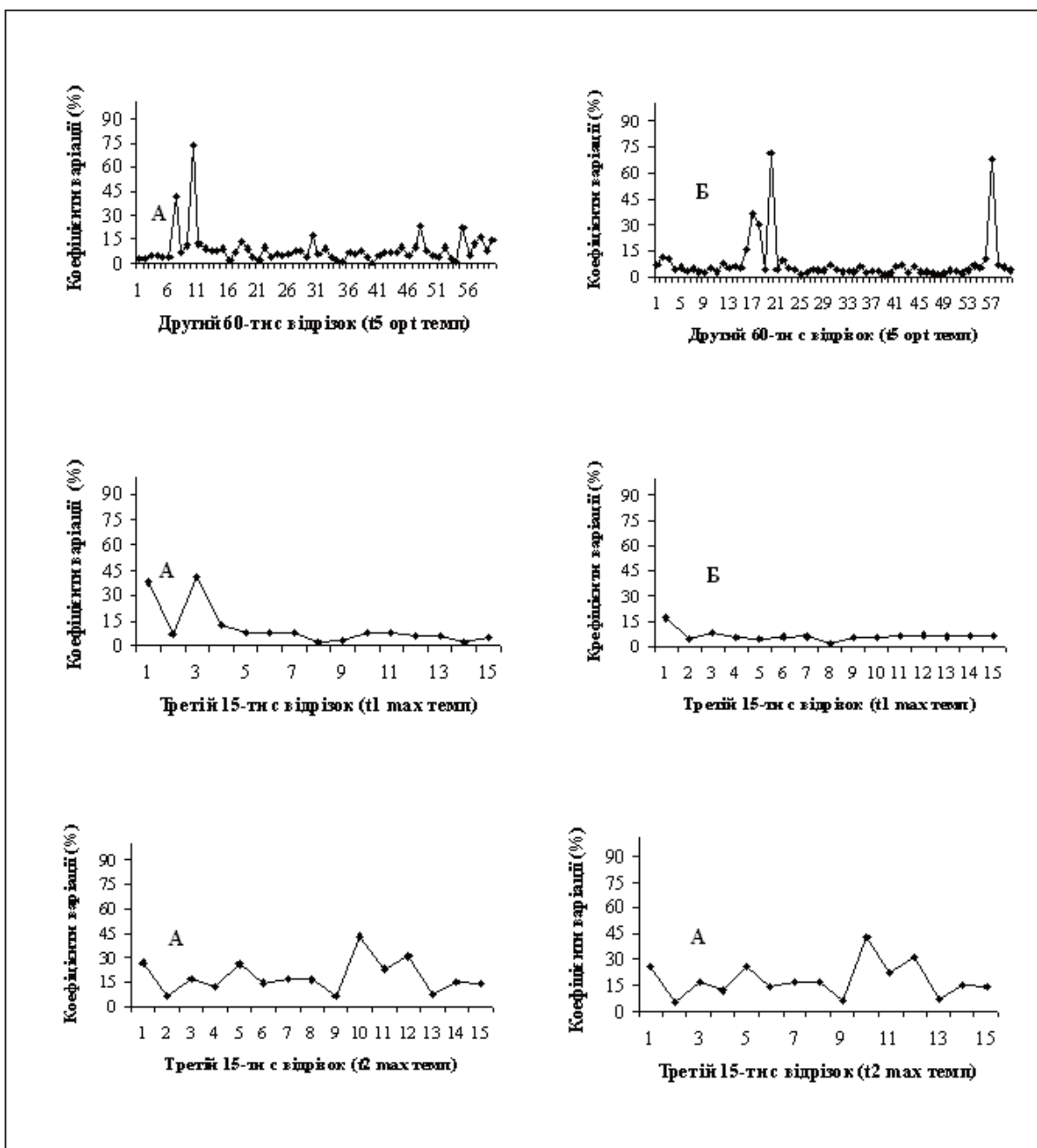


Рис.5 Графіки показників коефіцієнтів варіації (%) льотчиків-асів А і Б у другому 60-ти с відрізку (opt temp (t5) і третьому 15-ти с відрізку (max temp t1, t2)

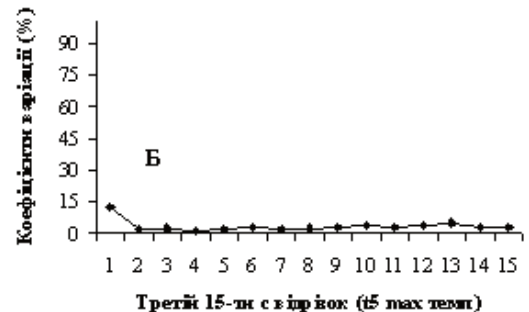
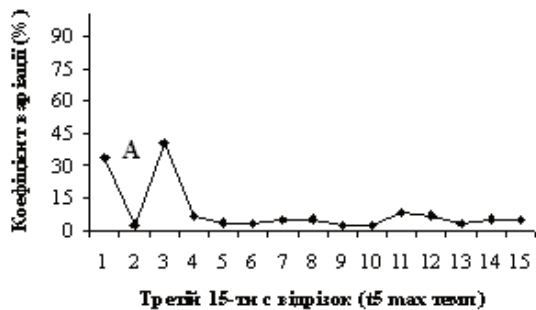
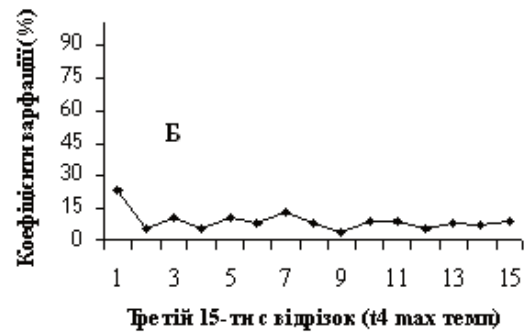
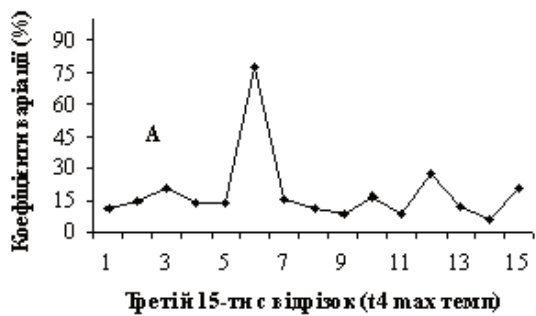
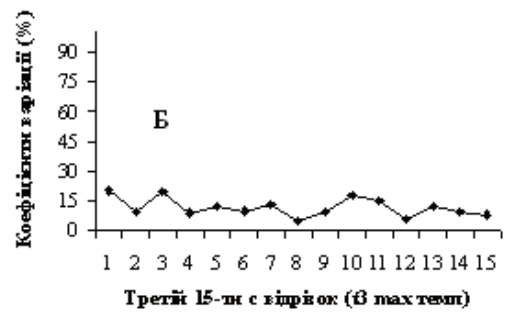
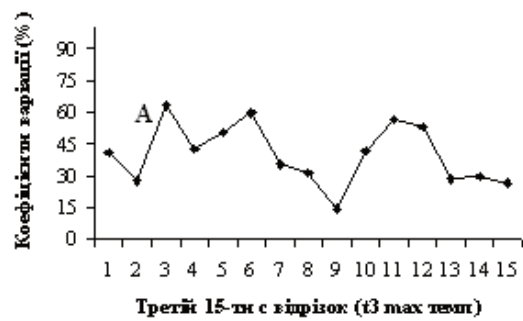


Рис.6 Графіки показників коефіцієнтів варіації (%) льотчиків-асів А і Б у третьому 15-ти с відрізку (max темп t3, t4, t5)

Кількісні та якісні показники коефіцієнтів варіації, які перевищили 15% бар'єр під час виконання теплінг-тесту льотчиками-асами А і Б

| t (t1, t2, t3, t4, t5) | Льотчик-ас А | | | Льотчик-ас Б | | |
|------------------------|--------------|-------|------|--------------|-------|------|
| | Кількість | % | Ранг | Кількість | % | Ранг |
| 1 | 1 | 1,45 | 13 | 1 | 2,56 | 9,5 |
| 2 | 1 | 1,45 | 13 | 10 | 25,64 | 2 |
| 3 | 21 | 30,43 | 1 | 15 | 38,46 | 1 |
| 4 | 3 | 4,35 | 5,5 | 2 | 5,13 | 4,5 |
| 5 | 0 | 0,00 | 21 | 0 | 0,00 | 19 |
| 1,2 | 0 | 0,00 | 21 | 1 | 2,56 | 9,5 |
| 1,3 | 1 | 1,45 | 13 | 0 | 0,00 | 19 |
| 1,4 | 0 | 0,00 | 21 | 0 | 0,00 | 19 |
| 1,5 | 1 | 1,45 | 13 | 1 | 2,56 | 9,5 |
| 1,2,3 | 2 | 2,90 | 8 | 1 | 2,56 | 9,5 |
| 1,2,3,4 | 2 | 2,90 | 8 | 1 | 2,56 | 9,5 |
| 1,2,3,4,5 | 2 | 2,90 | 8 | 2 | 5,13 | 4,5 |
| 1,2,4 | 1 | 1,45 | 13 | 0 | 0,00 | 19 |
| 1,2,5 | 0 | 0,00 | 21 | 0 | 0,00 | 19 |
| 1,3,4 | 0 | 0,00 | 21 | 0 | 0,00 | 19 |
| 1,3,5 | 3 | 4,35 | 5,5 | 0 | 0,00 | 19 |
| 2,3 | 8 | 11,59 | 3,5 | 2 | 5,13 | 4,5 |
| 2,3,4 | 8 | 11,59 | 3,5 | 0 | 0,00 | 19 |
| 2,3,5 | 0 | 0,00 | 21 | 0 | 0,00 | 19 |
| 2,3,4,5 | 0 | 0,00 | 21 | 1 | 2,56 | 9,5 |
| 2,4 | 1 | 1,45 | 13 | 2 | 5,13 | 4,5 |
| 2,5 | 0 | 0,00 | 21 | 0 | 0,00 | 19 |
| 3,4 | 13 | 18,84 | 2 | 0 | 0,00 | 19 |
| 3,5 | 1 | 1,45 | 13 | 0 | 0,00 | 19 |
| 4,5 | 0 | 0,00 | 21 | 0 | 0,00 | 19 |

Умовні позначення: 1 – t1 - час, від початку сигналу до початку руху; 2 – t2 - час, від початку руху до досягнення опори; 3 – t3 - час, від початку досягнення опори до початку зняття пальця з опори; 4 – t4 - час, від початку зняття пальця з опори до приведення його у висхідне положення; 5 – t5 - час, витрачений на один повний цикл; 1,2...1,5 – t1, t2 ... t1, t5 у сполученнях; 1,2,3,4,5 – t1, t2, t3, t4, t5 ...4,5 – t4, t5 – у сполученнях – кількість повторень; % – кількість повторень, виражених у відсотках; ранги.

За результатами порівняльного аналізу даних, представлених на рис. 7, 8 і 9 у вигляді графіків середньостатистичних показників t1 – t5 (у с) під час виконання льотчиками-асами А і Б запропонованого автором теплінг-тесту загальною тривалістю 90 с, встановлено, що у льотчиків-асів А і Б не виявлено достовірних розбіжностей між показниками кількості циклів у перших трьох 5-ти с відрізках (перші 15 с – max темп), у перших трьох і останніх трьох 5-ти с відрізках (останні 15 с – max темп), що свідчить про абсолютну ідентичність нахилу кривих і про те, що обидва льотчики однаково розуміють задачу дії, а виконують її за рахунок різних «тактик», тобто різних можливостей власних відповідних матриць.

Також можна констатувати, що в організації, побудові та управлінні циклічними рухами не зустрічаються спайки аферентних нервових волокон у корі

(дуже короткі та часті розряди високих амплітуд, такі, що нагадують токи дії периферійних нервових розрядів (1-2 мс)); частіше – хвилі стійких ритмів тривалістю 5 – 10 мс, які презентують розряди вставних нейронів кори, передусім нейронів гранулярного шару; і найчастіше – хвилі довготривалого протікання до 100 мс, які презентують збудження переважно еферентних гангліозних клітин кори. Тобто управління здійснюється в основному екстрапірамідальними шляхами, тому замість закону «все або нічого» працює закон мінімізації.

Достовірні розбіжності на рівні ($P < 0,05$ і $0,01$) виявлено між другим 5-ти с відрізком першої 15 с серії (max темп) льотчика А і останнім 5-ти с відрізком останньої 15 с серії (max темп) льотчика Б; між третім 5-ти с відрізком першої 15 с серії (max темп) льотчика А і останніми двома 5-ти с відрізками останньої 15 с серії (max темп) льотчика Б; між другим 5-ти с відрізком першої 15 с серії (max темп) льотчика А і другим 5-ти с відрізком останньої 15-ти с серії (max темп) льотчика Б; другим 5-ти секундним відрізком першої 15-ти с серії (max темп) льотчика Б та останнім 5-ти с відрізком останньої 15-ти с серії (max темп) льотчика Б.

Звертає на себе увагу ще й той факт, що під час переходу від максимального темпу до оптимального у льотчика А не виявлено достовірних розбіжностей між першим 5-ти с відрізком і четвертим та п'ятим 5-ти с відрізками (які є перші два 5-ти с відрізка – opt темп); між другим і третім 5-ти с відрізками (max темп) та четвертим 5-ти с відрізком (перший 5-ти с відрізок – opt темп). У льотчика Б відсутні такі розбіжності між першим, третім 5-ти с відрізками (max темп) і четвертим 5-ти с відрізком (перший 5-ти с відрізок – opt темп).

Все це свідчить про те, що обидва льотчики все-таки різняться між собою за показниками лабільності, кінцевого внеску кожного з рівнів і відповідних матриць організації, побудови та управління циклічними рухами.

Щоби уточнити зроблені нами попередні висновки стосовно особливостей виконання обома льотчиками-асами теппінг-тесту, ми здійснили порівняльний аналіз середньостатистичних показників кількості ударів за 1 с між типами кривих змін максимального й оптимального темпів циклічних рухів вказівного пальця основної руки за перші 15 с в кожному одно-секундному відрізку.

За результатами порівняльного аналізу можна констатувати, що у льотчиків-асів А і Б відсутні достовірні розбіжності між показниками кількості ударів: у першій та четвертій секунді першого 5-ти с відрізка.

Натомість виявлено достовірні розбіжності на рівні $P < 0,01$ між показниками кількості ударів у другій, третій і п'ятій секундах першого 5-ти с відрізка. Інакше кажучи, у льотчика А виявлено достовірно швидший максимальний темп виконання теппінг-тесту.

У льотчиків А і Б не виявлено достовірних розбіжностей між першою – другою, першою – третьою, першою – четвертою та першою – п'ятою секундами. У льотчика А не виявлено також достовірних розбіжностей між другою – третьою, другою – четвертою та другою – п'ятою секундами; третьою – четвертою та третьою – п'ятою секундами, а також між четвертою – п'ятою секундами.

Натомість у льотчика Б достовірні розбіжності на рівні $P < 0,05$ та $0,01$ виявлено між другою – четвертою і другою – п'ятою секундами, що свідчить про достовірне зменшення максимального темпу відносно другої секунди.

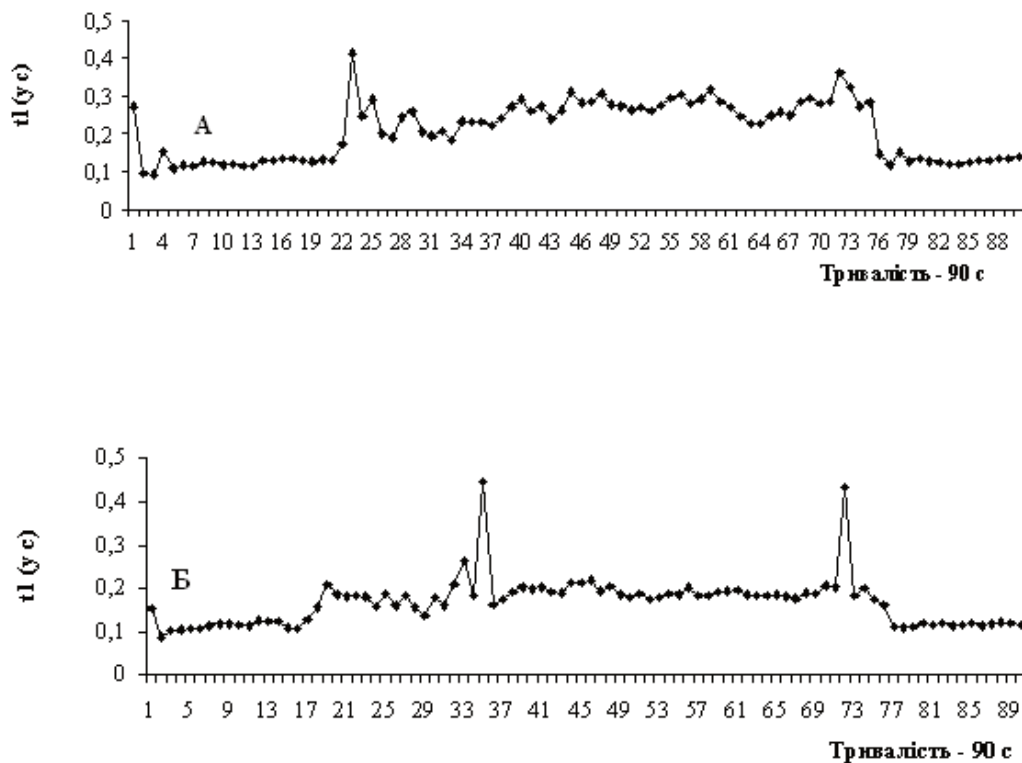


Рис. 7 Графіки середньостатистичних показників $t1$ (у с), отриманих під час виконання льотчиками-асами А і Б запропонованого автором теппінг-тесту загальною тривалістю 90 с.

Якщо вважати лабільність – незалежним інтегративним показником, що характеризує особливості попереднього налаштування тонічних та тетанічних загрузок, кількість проходження сприйнятої і переробленої психікою інформації за певний час через усі відділи інтегративно діючої, ієрархічно побудованої, циклічної, двокільцевої, матричної, багаторівневої системи організації, побудови та управління руховою діяльністю, які задіяні для усвідомлення смислової структури і задачі дії відповідно до ситуації, що виникла і можливостей індивіда на даний час, то стає очевидним, що за допомогою теппінг-тесту ми вимірюємо:

- загальну кількість ударів під час виконання теппінг-тесту;
- кількість ударів за кожний 5-ти с відрізок впродовж виконання теппінг-тесту;
- середню кількість ударів за 1с (максимальний темп – перші 15 с; оптимальний темп – наступні 60 с; останні 15 с – максимальний темп);
- середню кількість ударів за кожні 5 с (максимальний темп – перші 15 с; оптимальний темп – наступні 60 с; останні 15 с – максимальний темп).

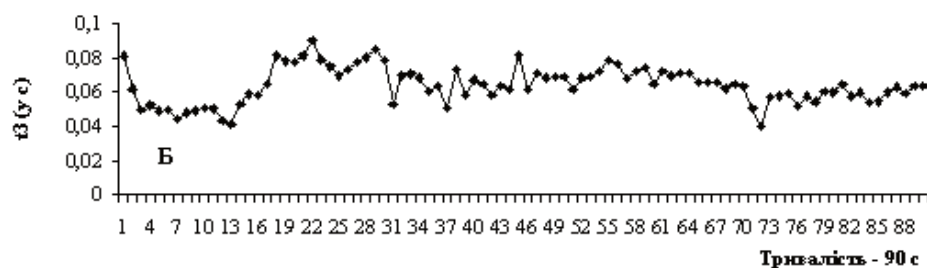
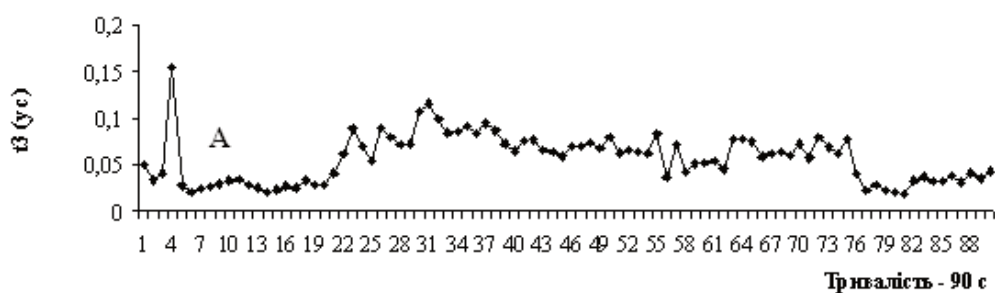
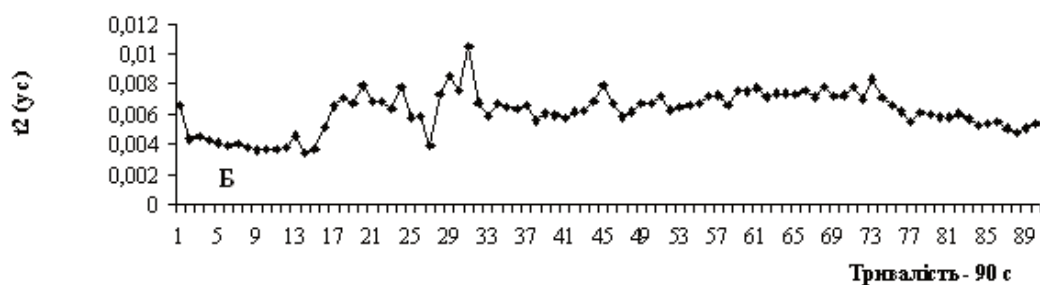
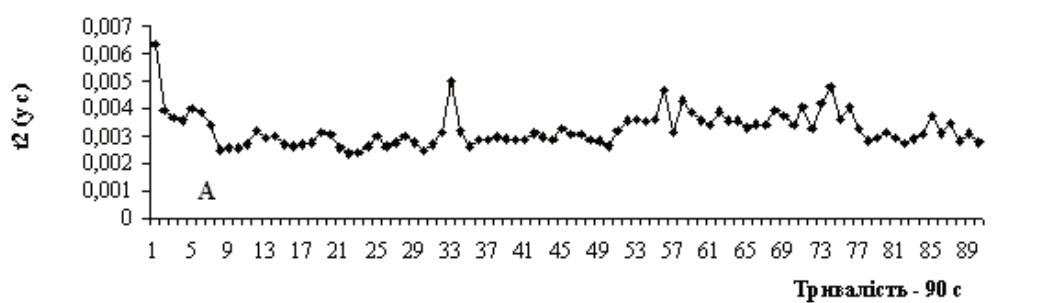


Рис. 8 Графіки середньостатистичних показників t_2 , t_3 (у с), отриманих під час виконання льотчиками-асами А і Б запропонованого автором теплінг-тесту загальною тривалістю 90 с.

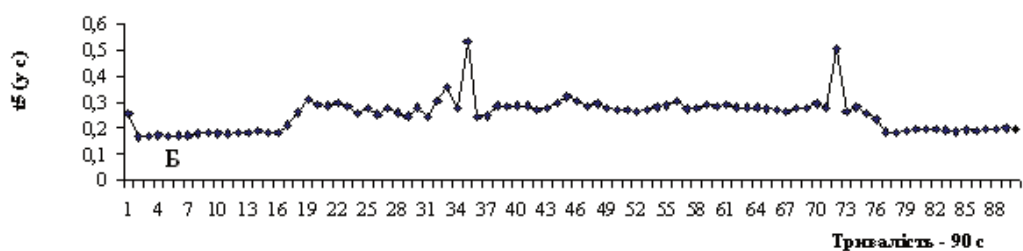
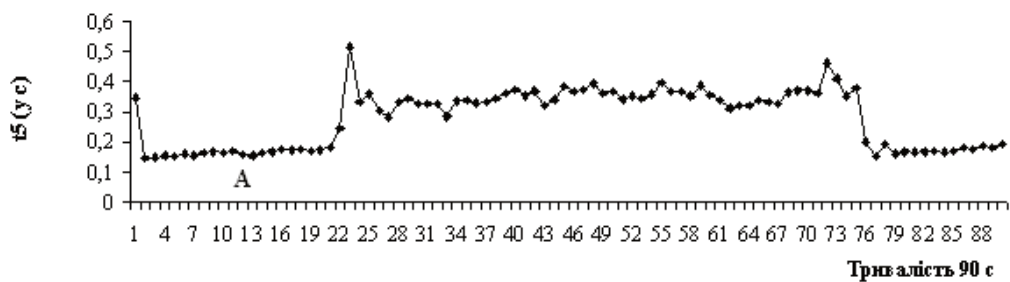
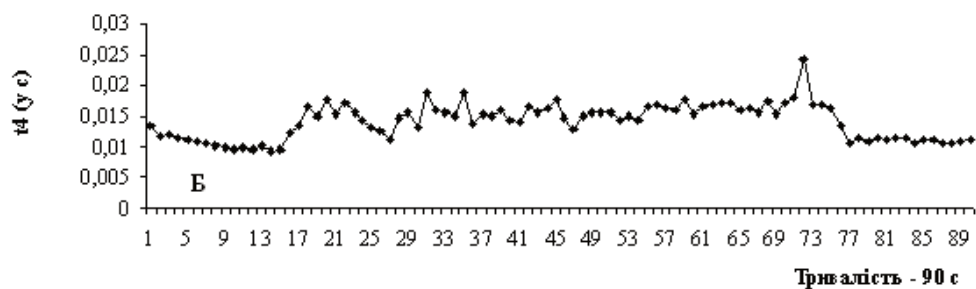
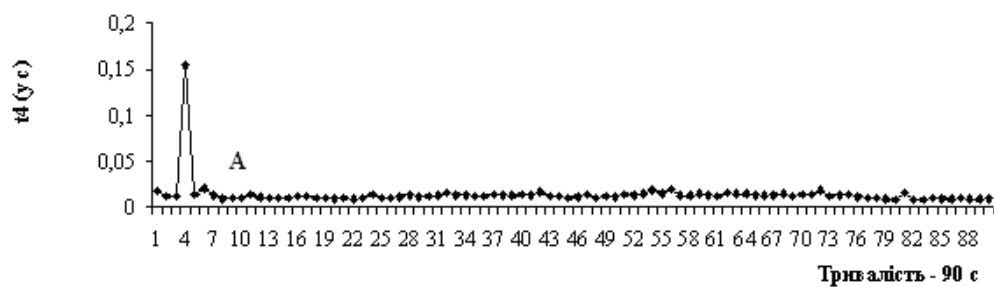


Рис. 9 Графіки середньостатистичних показників t_4 , t_5 (у с), отриманих під час виконання льотчиками-асами А і Б запропонованого автором теплінг-тесту загальною тривалістю 90 с.

Висновки

Крім того – визначаємо такі параметри:

а) ритмограми за 90 с у цілому, 15 перших секунд – максимального темпу, 60 наступних секунд – оптимального темпу й останніх 15 с – максимального темпу;

б) «коридор» від максимуму до мінімуму за 90 с у цілому, 15 перших секунд – максимального темпу, 60 наступних секунд – оптимального темпу, та останніх 15 с – максимального темпу;

в) коефіцієнт коливання кількості ударів між максимальним й оптимальним темпом, між кількістю ударів у перших та останніх 15 с відрізках (максимальний темп), між кількістю ударів у кожному з 5-ти с відрізків (максимальний та оптимальний темп);

г) кількість повних циклів за секунду; t_1 – час, від початку сигналу до початку руху; t_2 – час, від початку руху до досягнення опори; t_3 – час, від початку досягнення опори до початку зняття пальця з опори; t_4 – час, від початку зняття пальця з опори до приведення його у висхідне положення; t_5 – час, витрачений на один повний цикл.

Використовуючи показники коефіцієнтів варіації, ми маємо змогу в кожному конкретному випадку відстежувати функціональні властивості сегментарних матриць, які виконують важливу роль «відшаровування» суттєвих компонент дії й пристосування до зовнішніх умов і перешкод, їх залежність від будови й форм доцільних взаємовідношень між субординаційно поєднаними рівнями, а також відображення конкретної побудови і форми в усьому їх широкому якісному різноманітті та своєрідності. Аналізуючи коефіцієнти варіації ми довели, що у розглянутій нами пристосувальній та стахостичній варіативності відображуються риси циклічної, двокільцевої, багаторівневої, матричної системи організації, побудови та управління рухами, діями, діяльністю взагалі й циклічними рухами верхніх кінцівок, зокрема.

З'ясовано, що в організації, побудові та управлінні циклічними рухами майже не зустрічаються спайки аферентних нервових волокон у корі (дуже короткі та часті розряди високих амплітуд, такі, що нагадують токи дії периферійних нервових розрядів (1-2 мс)); частіше зустрічаються – хвилі стійких ритмів тривалістю 5 – 10 мс, які презентують розряди вставних нейронів кори, передусім нейронів гранулярного шару; найчастіше – хвилі довготривалого протікання до 100 мс, які презентують збудження переважно еферентних гангліозних клітин кори. Тобто управління здійснюється в основному екстрапірамідальними шляхами, тому замість закону «все або нічого» працює закон мінімізації. Фактично йдеться про діагностування проблемних зони в організації, побудові та управлінні циклічними рухами.

Розв'язання проблеми використання запропонованого теппінг-тесту як методу діагностики психофізіологічних особливостей організації побудови та управління циклічними рухами відкриває нові перспективи у діагностуванні профпридатності, створенні нових норм для профвідбору. Крім того, з'являються можливості для діагностики уражених ділянок управляючої нерво-

вої системи, розробки нових прийомів реабілітації осіб із вадами опорно-рухового апарату, підготовки висококваліфікованих фахівців з психології, психофізіології, гігієни праці, спортсменів, лікарів й інших.

Література

1. Бернштейн Н.А. Очерки по физиологии движений и физиологии активности / Бернштейн Н.А. – М.: ФиС, 1966. – 349 с.
2. Гранит Р. Основы регуляции движений. / Основы регуляции движений; [пер. с англ. Ю.Лашкевича]. – М.: Мир, 1973. – 367 с.
3. Гурфинкель В.С. Регуляция позы человека / Гурфинкель В.С., Коц Я.М., Шик М.Л. . – М.: Наука, 1965. – 255 с.
4. Биоэлектрическое управление / [Гурфинкель В.С., Малкин В.Б., Цетлин М.А., Шнейдер А.Ф.]. – М.:Наука, 1972. – 243 с.
5. Линдсей П. Переработка информации у человека / П.Линдсей, Д.Норман. – М.: Мир, 1974. – 550 с.
6. Физиологическая психология. Милнер П. / Физиологическая психология; [пер. с англ. О.Віноградової]. – М.: Мир, 1973. – 647 с.
7. Малхазов О.Р. Психологія та психофізіологія управління руховою діяльністю; [монографія] / О.Р.Малхазов. – Київ.: Євролінія, 2002. – 320 с.
8. Malkhazov A.R. New solutions to the problem of the psychological support of an operator's safety / A.R.Malkhazov // Proceedings of the Second World Congress "Aviation in the XXI – st century" "Safety in aviation and space technology". Vol.2. – Kyiv, Ukraine, NAU. – 2008. P. 6.28-6.32.
9. Малхазов О.Р. Внутрішньоритмова структура як показник рівня сформованості сенсомоторного поля індивіда / О.Р. Малхазов // Психолого-педагогічні засади розвитку особистості в освітньому просторі: Мат. методологічного семінару АПН України 19 березня 2008 р., – К., 2008. – С. 352 – 359.
10. Малхазов О.Р. Про можливість діагностування типологічних особливостей прояву властивостей нервової системи за допомогою теплінг-тесту / О.Р.Малхазов // Актуальні проблеми психології. –Т.У: Психофізіологія. Психологія праці. Експериментальна психологія. – 2011. – Вип. 11.- С. 110 – 121.
11. Малхазов О.Р. Складні зорово-моторні реакції: сучасні погляди / О.Р.Малхазов // Матеріали ІІ Всеукраїнського психологічного конгресу, присвяченого 110 річниці від дня народження Г.С.Костюка (19-20 квітня 2010 року). Т.І. – К.: ДП "Інформаційно-аналітичне агентство", 2010. – С. 178–183.
12. Малхазов О.Р. Часові показники зорово-моторних реакцій як індикатори надійності людського чинника / О.Р.Малхазов // Проблеми екстремальної та кризової психології. Збірник наукових праць. Вип. 7. – Харків: УЦЗУ, 2010. С. 350 – 361.
13. От нейрона к мозгу [Николлс Джон, Мартин Роберт, Валлас Брюс, Фукс Пол; пер. с англ.]. – М.: Едиториал УРСС, 2003. – 672 с.
14. Ухтомский А.А. Физиология двигательного аппарата / Ухтомский А.А. – Л.: ЛГУ, 1952. – 214 с. – Т.3.
15. Шеперд Г. Нейробиология: [в двух Т.] / Шеперд Г. [пер. с англ. Н.Ю.Алексеенко, Н.Н.Аліпова, О.В.Левашова, Г.І.Рожковой]. – М.: Мир, 1987. – Т.1. – 454 с. , М.: Мир, 1987. – Т.2. – 368 с.

В статье доказано, что все показатели полученные с помощью теппинг-теста, характеризуют индивидуальные особенности организации, построения и управления циклическими движениями, действиями, деятельностью интегративно действующей циклической, двукольцевой, матричной, многоуровневой системы.

Ключевые слова: теппинг-тест, лабильность, циклическая, двукольцевая, матричная, многоуровневая система организации, построения и управления двигательной деятельностью.

It is well-proven in the article, that all indexes a receipt by a tepping-test is characterized by the individual features of organization, construction and management cyclic motions, by actions, by activity by the integrative operating cyclic, bi-circular, matrix, multilevel system.

Keywords: tepping-test, labiality, cyclic, bi-circular, matrix, multilevel, integrative functional system for organization, construction and control of activity.

Мар'яненко Л.В.

ЕМПІРИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ САМОДЕТЕРМІНАЦІЇ СТУДЕНТАМИ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

У статті подається характеристика здійсненого емпіричного дослідження самодетермінації студентів пізнавальної діяльності. На основі психологічного аналізу одержаних даних виявляються умови сприятливого розвитку самодетермінації пізнавальної діяльності за умови, коли особистість вже здійснила професійне самовизначення.

Ключові слова: самодетермінація, пізнавальна діяльність, зовнішні і внутрішні умови розвитку самодетермінації, шкали діагностичної методики.

Згідно за поглядів Р. Райана і Е. Десі, за сприятливих обставин у дитини вже у 7-12 років може сформуватися почуття компетентності, яке супроводжують такі регулятивні механізми як ідентифікація й імітація з вищими цінностями. Базова каузальна орієнтація у дитини може бути сформована вже до 12 років. Цей вид каузальної орієнтації (внутрішній, зовнішній, безособовий) починає справляти істотний вплив на поведінку і пізнавальну (творчу) діяльність учня, зокрема, на характер його поведінки у взаєминах з іншими людьми, а також на процес організації учбової (пізнавальної, творчої) діяльності. На наш погляд, вид каузальної орієнтації впливає і на вибір свободи – позитивної чи негативної - водночас - своєї, чи чужої. «Чужа свобода» - це коли дитина добровільно приймає нав'язані середовищем вчинки, хоча могла б їх і відхилити. Саме від цього залежить великою мірою те, чи розкриється внутрішній потенціал учня, чи залишиться заблокованим. Р. Райан і Е. Десі виокремлюють внутрішню (самодетерміновану), зовнішню (контрольовану ззовні) і безособову (ві-