

Бочаров М. М., кандидат військових наук ¹	(0000-0001-9198-3855)
Дикун В. Г. ¹	(0000-0001-8144-7098)
Чайковський І. А., кандидат медичних наук, доцент ²	(0000-0002-4152-0331)
Риженко Т. М. ²	(0000-0003-1935-774X)
Соловійов В. В. ³	(0000-0003-1083-2698)

¹ – Гуманітарний інститут Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського, Київ;

² – Відділ сенсорних пристроїв систем та технологій безконтактної діагностики Інституту кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України, Київ;

³ – Акціонерне товариство закритого типу “Сольвейг”, Київ

Аналіз підходів до оцінювання психофізіологічного стану воїнів Сил оборони України за допомогою мініатюрних кардіографічних засобів

Резюме. Розглянуто підходи до оцінювання спроможності воїнів виконувати бойові завдання відповідно до показників психофізіологічного і психоемоційного станів інтегрованих за загальноприйнятими і оригінальними показниками електрокардіограми.

Ключові слова: фізіологічний стан військовослужбовців; комплексний індекс психофізіологічного стану; індекс психоемоційного стану; надмініатюрні електрокардіографічні пристрої; варіабельність ритму серця.

Постановка проблеми. Аналіз бойових дій на сході України [1, 2] вказує на підвищення інтенсивності і щільності вогневого впливу противника, зростання санітарних і психогенних втрат та поступове зниження професійних і фізичних якостей людських ресурсів наших військ (сил), що посилює увагу до проблеми оцінювання психофізіологічного стану воїнів Сил оборони України.

Психофізіологічний стан особового складу воїнів Сил оборони України в польових умовах може бути частково оцінено за допомогою психодіагностичних методик анкетування [2, 3, 8]. Такі методики потребують значного часу та уваги воїнів, чого їм бракує у бойових умовах. З урахуванням таких обмежень в збройних силах провідних країн НАТО додатково використовується методика поведінкового аналізу [4–6], яка показала свою ефективність ще з часів війни у В'єтнамі. Така методика має свої вимоги, зокрема потребує знань, вмінь та навичок у командирів підрозділів ланки відділення-взвод щодо визначення поведінкових ознак за категоріями психофізіологічного стану.

Завдання розвитку таких спроможностей у командирів підрозділів Сил оборони України поетапно реалізується, але потребує значного часу. Крім того, встановлена недостатня технологічна спроможність підрозділів Сил оборони України щодо визначення психофізіологічного стану воїнів та упереджень більшості керівного складу підрозділів щодо доцільності визначення проблем із психічним здоров'ям задля профілактики психогенних втрат, які можуть складати до 30 % від санітарних [3, 4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Аналіз наукових джерел [3–7] дає змогу дійти висновку, що підходи визначення психофізіологічного стану особового складу військ (сил) умовно можуть бути поділені на:

об'єктивний – методики діагностики психофізіологічних показників воїнів програмно-апаратними засобами);

аналітичний:

метод анкетування (лінгвістично і культурологічні орієнтовані батареї тестів);

шкали діагностики (вербальні та проєктні);

метод поведінкового аналізу (методики візуальної діагностики і спостереження, листи для опитування командирів).

До того ж, об'єктивний підхід, на відміну від аналітичного, використовує об'єктивні біологічні показники особистості та не потребує тривалої підготовки фахівців підрозділів щодо їхнього застосування.

Але у наукових працях бракує підходів до застосування мініатюрних кардіографічних засобів для визначення психофізіологічного стану воїнів за різних умов бойової діяльності.

Метою статті є аналіз підходів до оцінювання психофізіологічного стану воїнів Сил оборони України за допомогою мініатюрних кардіографічних засобів.

Виклад основного матеріалу. У дослідженнях підходів застосування мініатюрних кардіографічних засобів оцінювання психофізіологічного стану воїнів використовувались методи узагальнення, статистичного аналізу, спостереження та

експерименту з реєстрацією фізіологічних показників за допомогою варіантів надмініаторних, бездротових мініаторних, дротових електрокардіографічних (ЕКГ) пристроїв які реєструють, перетворюють і передають сигнал ЕКГ на зовнішній керований пристрій (ЗКП) у реальному часі.

У дослідженні використано надмініаторний зразок ЕКГ пристрій “Метелик”, що може носитись на тілі тривалий час за різних умов бойової обстановки (рис. 1)., який нещодавно доповнив лінійку приладів Акціонерного товариства закритого типу “Сольвейг”, Київ.

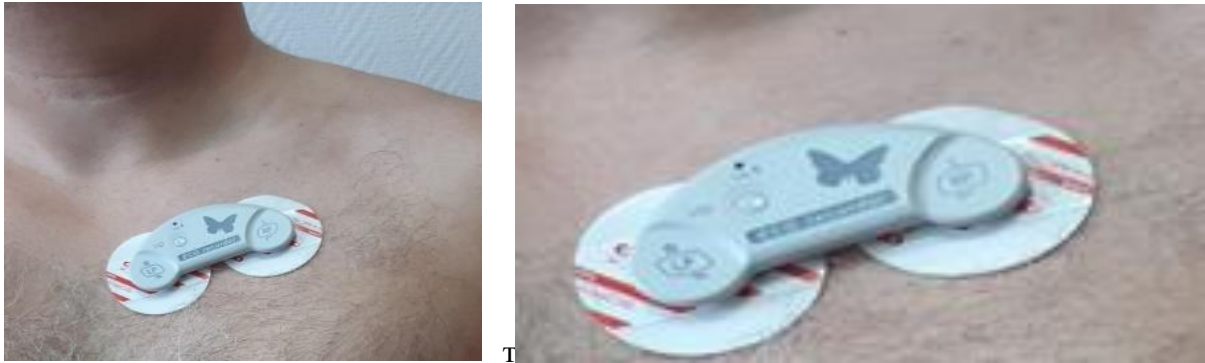


Рис. 1. Варіант кріплення під лівою ключицею ЕКГ пристрою “Метелик”

Ці реєстратори електрокардіосигналу є портативними пристроями з автономним живленням, призначеними для реєстрації ЕКГ в 1-му чи 6-ти відведеннях. Реєстратори можуть працювати в двох режимах:

“on-line” електрокардіограф-приставка;

“off-line” – подієвий ЕКГ реєстратор – запис виконується у внутрішню пам’ять, за розкладом, на вимогу, за заданими індивідуальними ризиками, з подальшою передачею на ЗКП для візуалізації, зберігання, виведення на друк, відправлення в хмарні сервіси і на віддалені пристрої для подальшого зберігання і обробки.

Особливо прогресивними для тривалого одноосібного використання є пристрої типу електрокардіографічний пластир.

Надмініаторні та надлегкі носимі пристрої, які за допомогою липких електродів кріпляться в зручному місці на тілі (зазвичай, під лівою ключицею), абсолютно не заважають звичайної діяльності людини, дають змогу проводити моніторинг електрокардіосигналу протягом декількох діб.

Іншою важливою складовою технології є захищене сховище даних на основі “хмарних” технологій, яке має відповідні сертифікати кібербезпеки. Обчислювальне “ядро” розташоване у такій “хмарі”, тобто набір відповідних алгоритмів здійснює аналіз електрокардіограми. Саме така “хмарна” технологія розроблена українсько-фінською компанією “Кардіолайз”.

У зазначених програмних продуктах реалізовано принцип багатостороннього аналізу ЕКГ, який дає змогу отримати повну та

фізіологічно обґрунтовану інформацію за такими узагальненими показниками: варіабельності ритму серця (ВРС), амплітудно-часових показників ЕКГ, порушень ритму серця та психоемоційного стану [10]. Значно покращує сприйняття результатів оцінювання відповідне інфографічне відображення за правилами когнітивної логіки. Обстеження за допомогою комплексу проводиться у стані спокою, сидячі чи лежачі.

Зупинимось на архітектурі оригінального програмного забезпечення, яке було використане для вирішення завдань цього дослідження та охарактеризуємо сутність параметрів, які були використані в дослідженні.

Багатосторонній аналіз електрокардіограми та варіабельності ритму серця побудовано за ієрархічним принципом і складається з чотирьох рівнів, які наводяться в порядку зростання.

Перший (нижній) рівень складають сукупність окремих показників, що описують:

різноманітні аспекти варіабельності ритму серця (в тому числі психоемоційного стану);

амплітудно-часові параметри, а також форму зубців ЕКГ;

наявність основних порушень серцевого ритму та провідності.

Другий рівень складають групи споріднених показників, що мають близький фізіологічний сенс. Частина цих груп відображає більшою мірою оперативне, тобто миттєве функціонування серцево-судинної системи. Ці групи показників характеризують негайну адаптивну відповідь на зовнішні стимули. Інші

групи показників відображають більшою мірою рівень психофізіологічного резерву.

Третій рівень представлений трьома інтегральними показниками, кожен з яких відображає різні сторони функціонування серцево-судинної системи на основі апаратного аналізу ЕКГ. Це показники оцінки регуляції, стану міокарда та виразність порушень серцевого ритму.

Четвертий, найвищий рівень – це узагальнюючий показник психофізіологічного стану людини за показниками його серцево-судинної системи.

До того ж на більш високих рівнях аналізу відбувається узагальнення і агрегація інформації, яка отримана на попередньому рівні [11]. Це виражається в усередненні бальних значень усіх параметрів показників попереднього рівня, тобто показники першого рівня усереднюються на другому рівні, другого – на третьому, третього – на четвертому. Для наочного відображення результатів застосовується колірне кодування градацій психофізіологічного стану, відповідно до принципів, так званої, дещо розширеної “світлофорної логіки”. Іншими словами, діапазон нормальних значень забарвлюється в зелений колір, діапазон незначних змін – у жовтий, істотних змін – у помаранчевий. Четвертий діапазон, діапазон виражених змін, забарвлюється в червоний колір.

У запропонованому програмному забезпеченні під діапазоном нормальних значень розуміються кількісні межі функціонування організму, які є стандартом(еталоном). Медіанне значення нормального діапазону показників оцінюються максимальною кількістю умовних балів (90-100), значення, ближчі до межі цього діапазону – дещо меншою кількістю балів (76-89). Значення, що виходять за межі нормального діапазону оцінюються меншою кількістю балів залежно від “відстані” до згаданого вище медіанного значення. Оптимальна кількість діапазонів саме чотири: норма, незначні зміни, суттєві зміни, грубі зміни. У теорії адаптації ці чотири діапазони називаються відповідно задовільний стан, напруження адаптації, незадовільний стан, зрив адаптації.

Комплексний індекс психофізіологічного стану сформований на основі оцінок загальноприйнятих і оригінальних показників варіабельності ритму серця, форми зубців і комплексів електрокардіограми. Індекс психоемоційного стану формується за такими ж принципами та визначається на основі аналізу варіабельності ритму серця за модифікованим алгоритмом McCraty (США).

Грунтовна дослідна експлуатація розробленого комплексу у клінічних та позаклінічних умовах, зокрема серед воїнів, які брали участь в операції Об’єднаних сил, виявила його можливості у донозологічній діагностиці, тобто надання оперативної оцінки фізіологічного потенціалу (резерву) військовослужбовця (у тому числі курсанта чи слухача вищого військового навчального закладу), визначення його боєздатності (combat operational readiness), фізіологічної ціни бойової чи навчальної діяльності а також в умовах, які потребують невідкладної допомоги [12].

Вплив таких чинників бойових дій, як: моральна, психічна, фізіологічна ціна діяльності воїнів, розширення діапазону керованих процесів, збільшення темпу діяльності, монотонність роботи в умовах очікування сигналу до дій, поєднання різних за метою дій в одній діяльності (суміщена діяльність), перероблення великих обсягів інформації, дефіцит часу на виконання необхідних дій, складна динаміка зміни функціональних станів, виникнення екстремальних (аварійних) ситуацій, недолік інформації, обмеження рухової активності дає змогу визначити таку діяльність екстремальною, але при цьому, показник фізіологічної ціни діяльності воїнів можливо прийняти об’єктивним інтегральним показником інтенсивності подій, морального і психічного навантаження воїнів.

Як характеристики загального стану людини, пов’язаного з виконанням трудової, навчальної діяльності та знаходженням у певному морально-психологічній оточенні часто використовується поняття “функціональний стан” організму людини, що логічно трактувати як спроможність виконувати службові обов’язки. Звичайно, функціональний стан людини змінюється у часі. Унаслідок моральних, фізичних чи психічних навантажень він може погіршитись, тобто функціональний резерв зменшується. Це зменшення резерву і є своєрідна фізіологічна ціна діяльності. Чим більш суттєвим є зменшення психофізіологічного резерву під час діяльності – тим більш висока фізіологічна ціна сплачується. Тому найбільш вдалим з визначень психофізіологічного стану організму доцільно прийняти інтегральну характеристику стану здоров’я, що відображає рівень психофізіологічного резерву – показника ефективності регуляторних процесів організму, які забезпечують адаптацію людини до несприятливих чинників навколишнього середовища [13].

До розвитку прийомів і способів оцінювання психофізіологічного стану людини

нещодавно виявлено надійний зв'язок між деякими особливостями варіабельності ритму серця, насамперед, спектральними характеристиками та психоемоційним статусом. Унаслідок цього розроблена модель, так званої, нервово-вісцеральної інтеграції (The Model of Neurovascular Integration) [14] і методику кількісної оцінки психоемоційного стану за даними варіабельності ритму серця.

Попередньо було досліджено можливість моніторингу психофізіологічного стану офіцерів під час навчань у стаціонарних і польових умовах та під час виконання службових обов'язків мирного часу. Наразі вивчено можливість довготривалого моніторингу психофізіологічного стану офіцерів різного рангу під час виконання

ними різноманітних службових обов'язків воєнного часу.

Наводимо результати моніторингу декількох офіцерів різного рангу, які залучені до щоденної цілодобової охорони і оборони об'єктів на вогневих позиціях, виконання побічних організаційних, господарчих завдань, пов'язаних з забезпеченням бойових дій (*перший приклад*).

Моніторинг почався через два тижні після початку широкомасштабного вторгнення. Оцінювався комплексний показник фізіологічного стану (КПФС), а також показник психоемоційного стану. Наводимо приклад динаміки цих показників у офіцера, який виконує функції керівника середнього рівня. На рис. 2 показана динаміка рівнів психофізіологічного та психоемоційного станів.

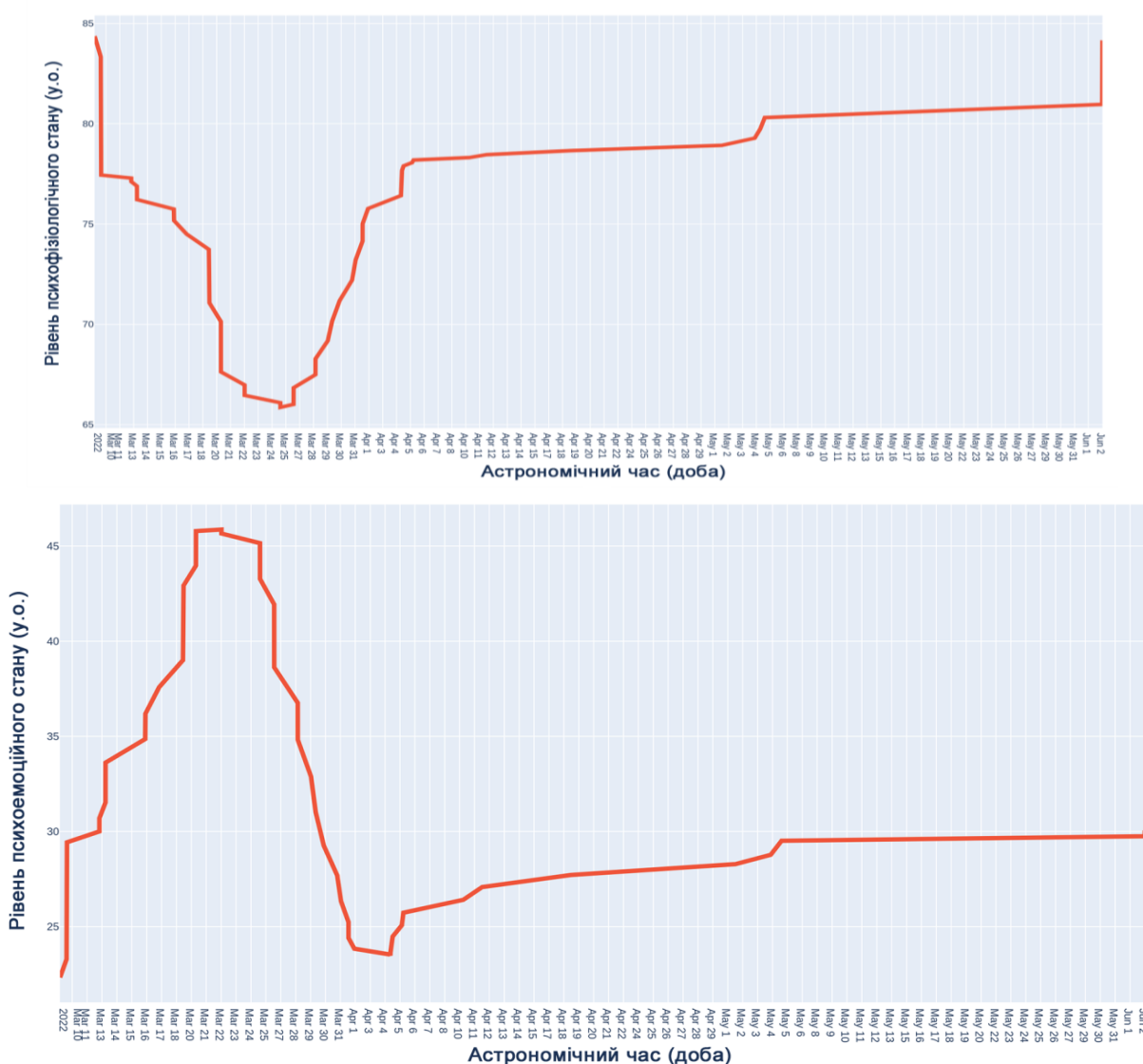


Рис. 2. Тренд рівнів психофізіологічного та психоемоційного станів офіцера – керівника середньої ланки

Як бачимо, на графіку інтегрального показника психофізіологічного стану на початку періоду спостереження має місце достатньо високі показники психофізіологічного стану (близько 85 балів), які поступово знижуються, що

створює своєрідну "яму" через тиждень після початку моніторингу (близько 65 балів). Такий рівень зберігається також біля одного тижня, а потім поступово відновився до рівня приблизно 80 балів, на якому і зберігається досить тривалий

час. Початок згаданої “ями” психофізіологічного стану збігається із закінченням виснажливого режиму виконання незбалансованого графіку добових чергувань. Після оптимізації графіку добового чергування режим несення служби став більш щадним. Цікаво, що значення індексу емоційного стану виявилися деякою мірою зворотніми до інтегрального індексу.

Узагалі, за весь період спостереження показники виявилися нижчими ніж у того ж офіцера у передвоєний час. На початку періоду спостереження значення цього індексу були мінімальними у вибірці (близько 25 балів), за тиждень воно піднялися до значень близько 45 балів, на короткий час повернулися до рівня в 25 балів, і протягом наступного місяця плавно зростало. Така динаміка показника психоемоційного стану, свідчить про поступову адаптацію психіки до вкрай сильних стресових

чинників, які мали місце у перші тижні широкомасштабного вторгнення.

Відтак, за результатами оцінки комплексного показника фізичного стану (КПФС) та індексу психоемоційного стану військовослужбовців на прикладі офіцера – керівника середньої ланки, визначена достатня чутливість програмно-апаратного комплексу до моніторингу психоемоційних навантажень за нових умов службово-бойових завдань у воєнний час. Визначені періоди часу (у період 12–22 березня), коли фізіологічна ціна діяльності цього офіцера була занадто високою, що створювало передумови для зриву адаптації.

Другий приклад відображає триденний моніторинг воїна Сил оборони України перед та під час відвідування ним зруйнованого окупантами особистого житла у м. Ірпінь відразу після його звільнення (рис. 3).

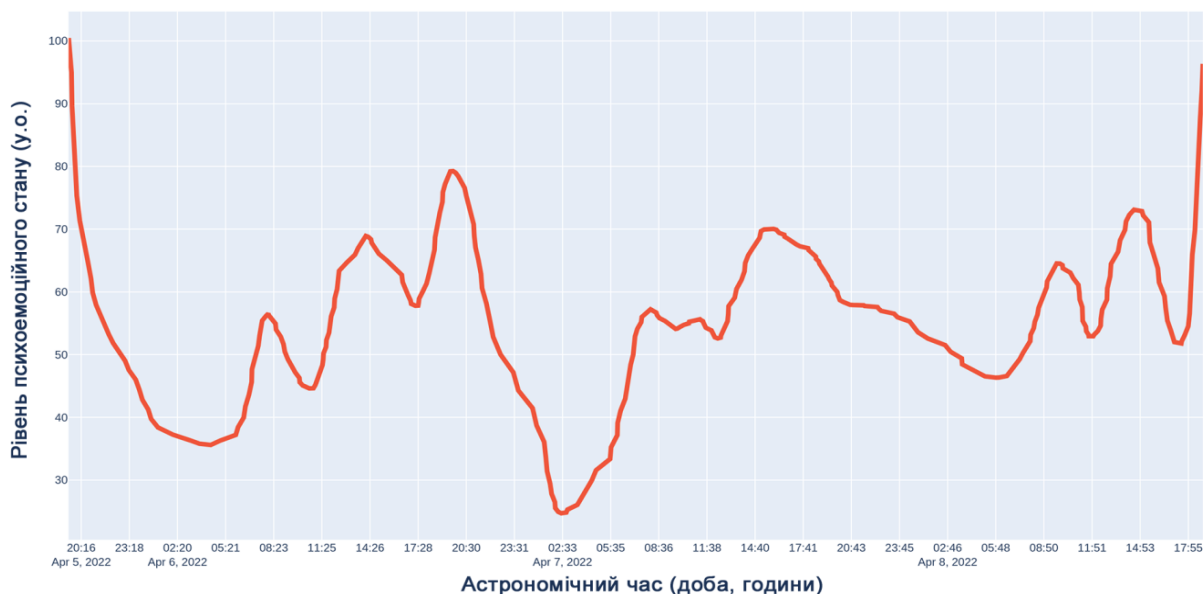
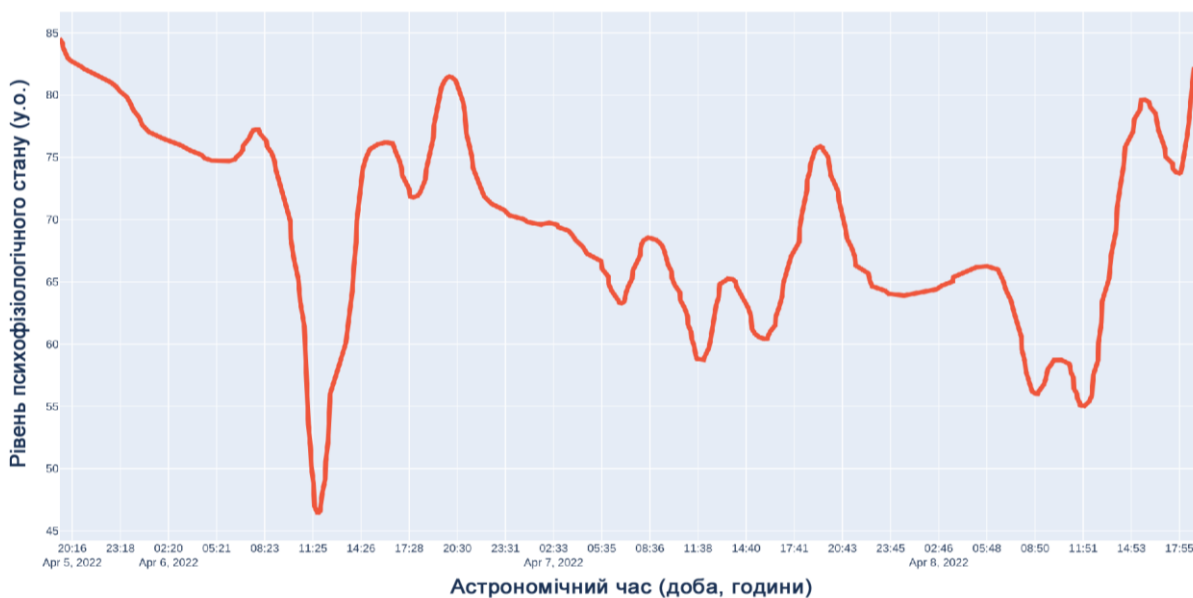


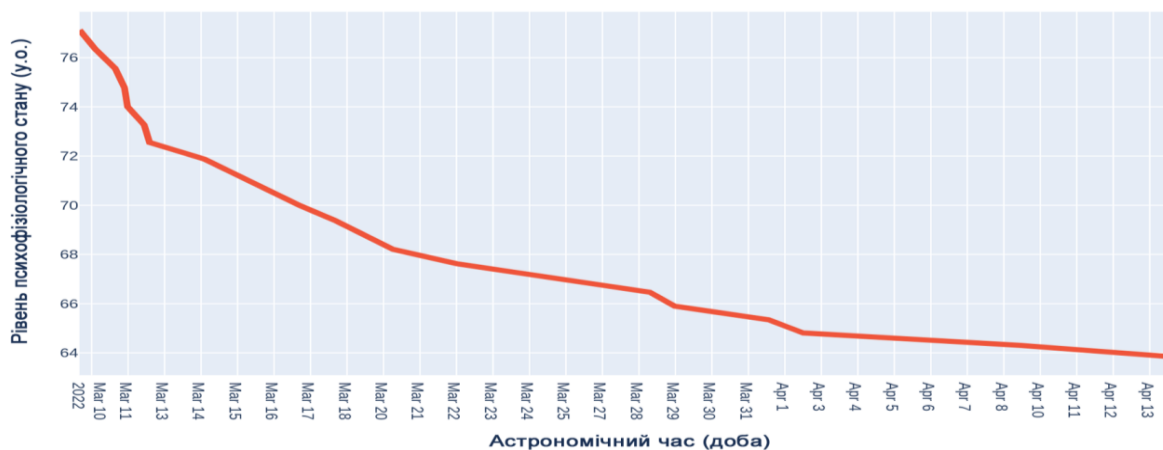
Рис. 3. Тренди рівнів психофізіологічного та психоемоційного станів воїна напередодні та під час відвідування їм зруйнованого окупантами особистого житла у м. Ірпінь після звільнення

Перший день моніторингу був присвячений підготовці до поїздки в м. Ірпінь. Спостерігалось короткочасне різке зниження інтегрального показника психофізіологічного стану близько дванадцятої години дня під час інтенсивного тренування з фізичної підготовки. У другій половині цього дня інтегральний показник повернувся до вихідного рівня – близько 85 балів. У вечірні години цей показник дещо знизився. Показник психоемоційного стану був нестабільним – достатньо низьким на початку ночі, суттєво підвищився у ранкові та денні часи, особливо у другій половині дня, почав знижуватися пізно ввечері. Під час інтенсивних фізичних навантажень показник психоемоційного стану також дещо короткочасно знизився, але короткочасно і невеликою мірою. На другий день моніторингу зафіксовано плавне зниження інтегрального показника психофізіологічного стану на початку ночі, його поліпшення у ранковий час, знов плавне зниження у першій половині дня та суттєве підвищення у другій половині дня, яке змінилося зниженням пізно ввечері. Показник психоемоційного стану характеризувався різким зниженням протягом ночі, підвищенням рано вранці, з тенденцією до зниження від сьомої до

одинадцятої години ранку, саме тоді коли офіцер був залучений до оцінювання важких наслідків окупації у м. Ірпінь, потім суттєве підвищення до 17-ї години, і знову плавне але суттєве зниження до кінця доби. На третю добу моніторинг здійснювалося до 17-ї години. Динаміка обох показників нагадувала попередню добу. Треба зауважити, що перебіг подій, які фіксовано під час моніторингу, підтверджує, що всі три ночі під час експерименту були з різних причин в основному безсонними та пов'язаними з емоційними переживаннями.

Таким чином, застосована система моніторингу є чутливою до змін психофізіологічного стану у випадку короткострокових (протягом годин) інтенсивних психоемоційних навантажень.

Третій приклад – результати моніторингу офіцера керівника, командира бойового підрозділу (рис. 4). Він здійснювався протягом одного місяця із середини березня до середини квітня. Бачимо плавне зниження обох показників: від приблизно 75 балів до 65 балів у разі інтегрального показника психофізіологічного стану та ще більш суттєве – до 40 балів, у разі показника психоемоційного стану.



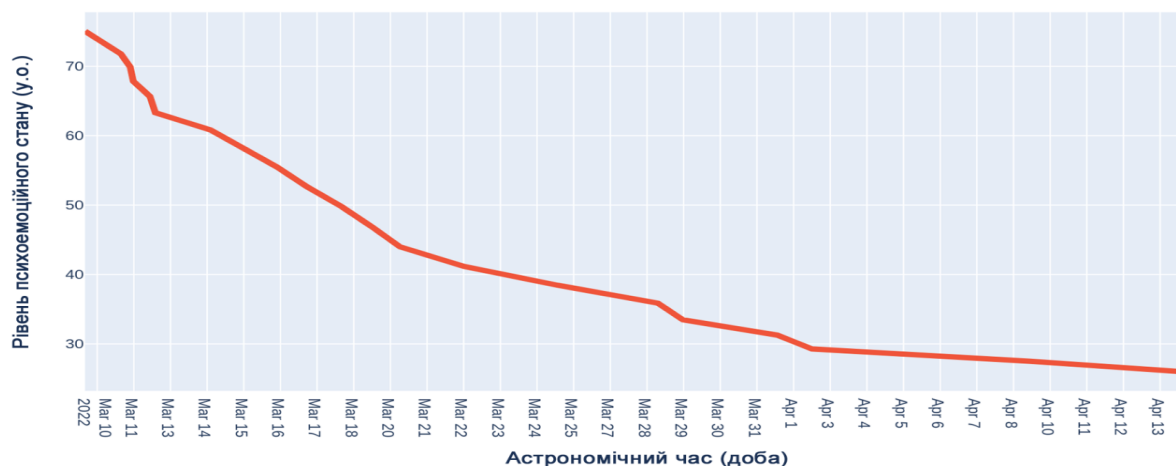
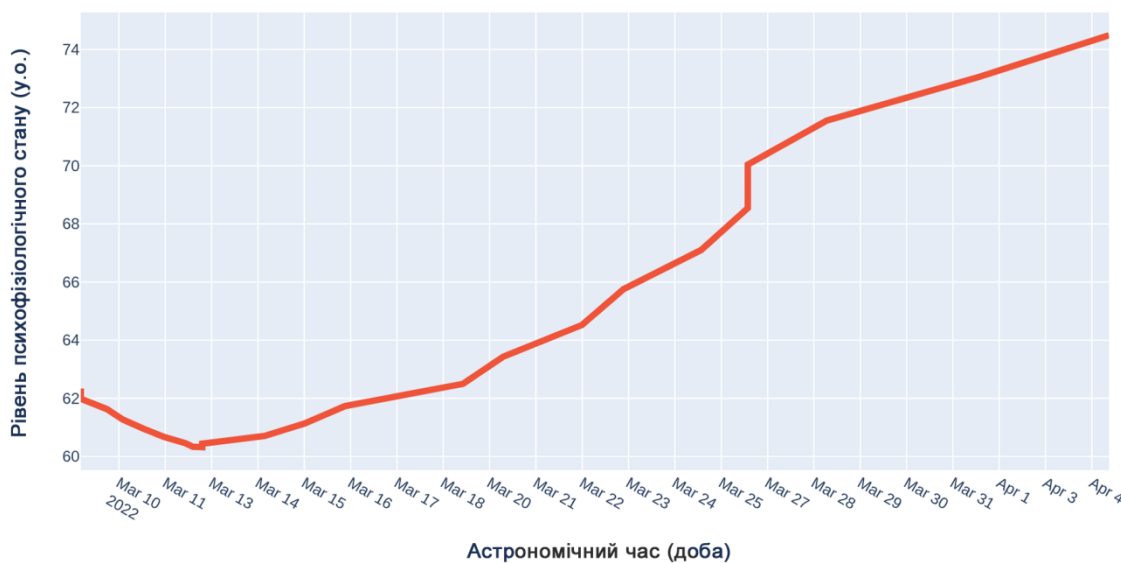


Рис. 4. Тренди рівнів психофізіологічного та психоемоційного станів керівника, командира бойового підрозділу

Як бачимо, на початку досліджуваного періоду фізіологічна ціна діяльності командира, яка відповідає амплітуді зміни вказаних показників функціонального резерву була достатньо низькою, наприкінці місяця досліджень вона підвищилась і стала середньою.

Четвертий приклад (рис. 5) демонструє результати моніторингу протягом одного місяця воїна Сил оборони України, який перебував під впливом важкого стресу, оскільки його родина

перебувала в тимчасово окупованому населеному пункті у Київській області. Порівняно з попереднім випадком, бачимо протилежну тенденцію: плавне підвищення значень обох індексів, які досліджувались. Особливо характерна динаміка індексу психоемоційного стану: він був вкрай низьким (близько 25 балів) на початку періоду дослідження та підвищився до 60 балів після звільнення окупованого населеного пункту та возз'єднання з родиною.



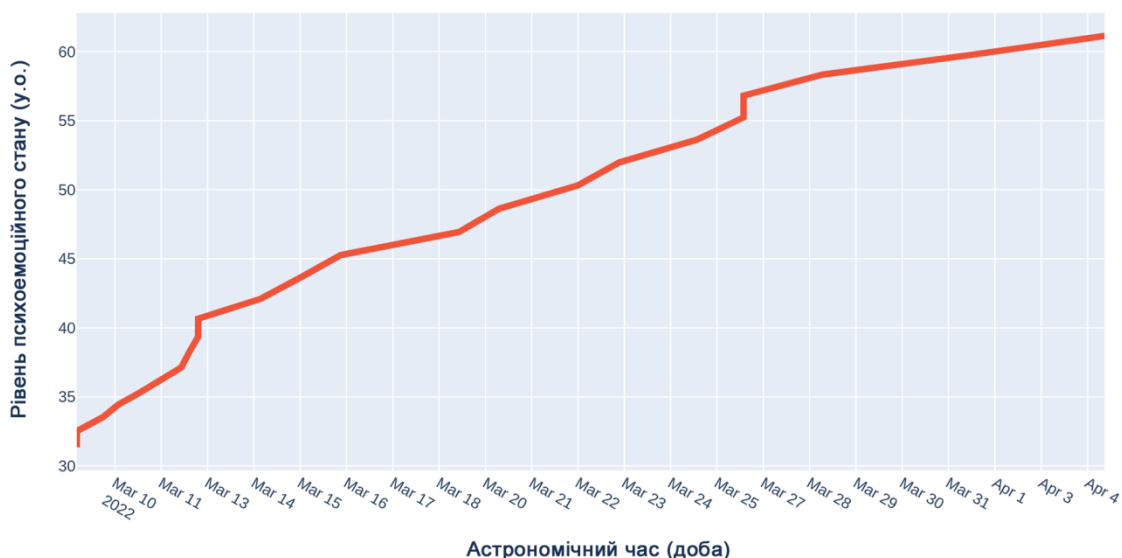


Рис. 5. Тренди рівнів психофізіологічного та психоемоційного станів воїна Сил оборони України, родина якого певний час знаходилася в окупованому населеному пункті

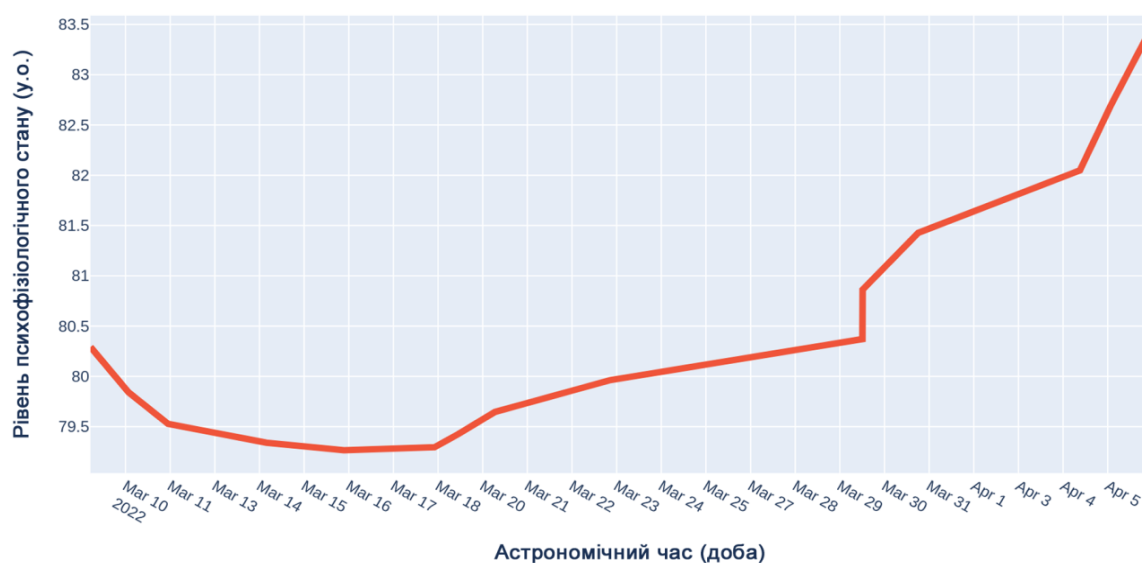
У цьому разі фізіологічна ціна діяльності за період спостережень зменшилася – від середньої до низької.

Нарешті останній *п'ятий приклад* демонструє результати моніторингу воїна, який протягом всього часу експерименту виконував лише рутинні обов'язки (рис. 6). Інтегральний індекс змінився лише на 2-3 бали, індекс психоемоційного стану дещо погіршився, але залишався досить високим (близько 75 балів).

У цьому разі фізіологічна ціна діяльності за період спостережень змінювалася несуттєво.

Під час аналізу даних постало питання про зв'язок між індексами, які досліджувалися, тобто про незалежність інформації, яка в них міститься. Для вирішення цього питання між двома

параметрами розраховано коефіцієнт кореляції Пірсона. Виявлено, що у наведених прикладах 3 та 5, які не були пов'язані з швидкими та різкими змінами психоемоційного стану, кореляція між інтегральним показником і показником психоемоційного стану є досить суттєвою – близько 0,7-0,75. Навпаки, у випадках 2 та 4, у яких відбувалися такі зміни, кореляції фактично не було, коефіцієнт Пірсона лише 0,2. Тобто, у випадках інтенсивного, різкого психоемоційного навантаження необхідно окремо аналізувати обидва параметри. Особливим є випадок 1, у якому спостерігаємо сильну, але від'ємну кореляцію (0,8) між досліджуваними параметрами. Цей феномен заслуговує на додаткове вивчення.



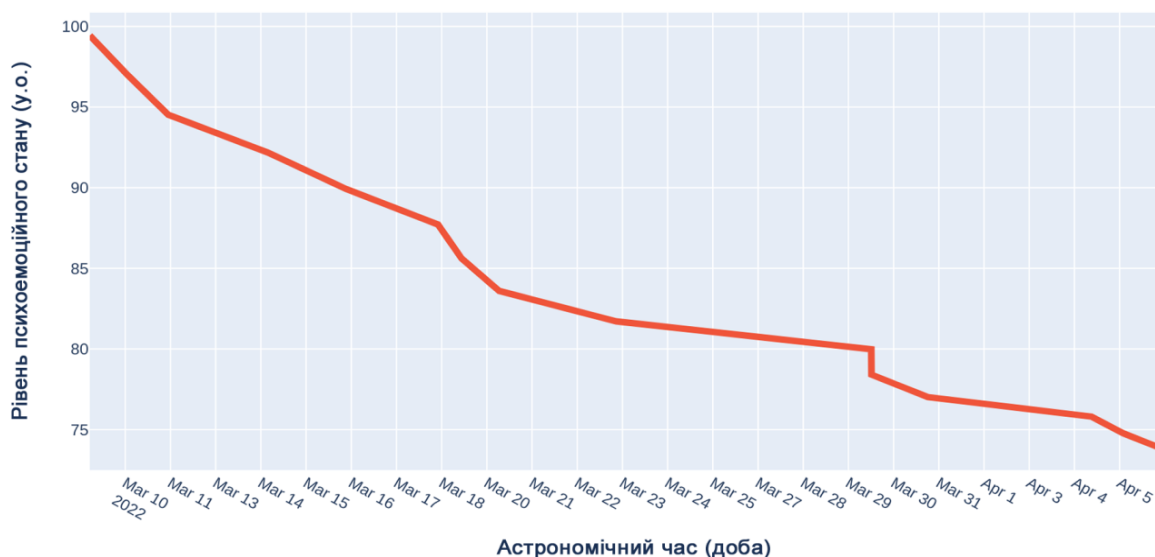


Рис. 6. Тренди рівнів психофізіологічного та психоемоційного станів воїна, який виконував тільки рутинні функції

Висновки

1. Результати аналізу підходів до визначення психофізіологічного стану воїнів Сил оборони України за допомогою мініатюрних кардіографічних засобів підтверджують актуальність і можливість їхнього використання у різних бойових умовах.

2. Моніторинг психофізіологічного стану військовослужбовців дає змогу об'єктивно визначати індивідуальну готовність військовослужбовця до виконання завдань, попереджати критичне перевищення його фізіологічних можливостей, яке створює передумови для зриву адаптації, а також прогнозувати готовність до участі у тривалих бойових операціях.

3. Представлені різні випадки довготривалого моніторингу психофізіологічного стану старших офіцерів, які демонструють як високу, так і низьку ціну діяльності, тобто як великі, так і малі, незначні зміни функціонального резерву.

4. Запропоновані методи і засоби можуть розглядатися як основний інструмент для підтримки прийняття рішень командира щодо спроможності особового складу з погляду його психофізіологічного стану виконувати бойові завдання.

Перспективи подальших досліджень.

Описана технологія може забезпечити моніторинг моральних, психологічних та фізіологічних якостей воїнів спільними зусиллями фахівців медичного, соціального та гуманітарного забезпечення. Подальші дослідження будуть спрямовані на підтвердження та розвиток отриманих

результатів завдяки обстеженню більш чисельної групи військовослужбовців.

У процесі майбутніх досліджень буде розроблений алгоритм щодо застосування динамічної оцінки психофізіологічного стану та фізіологічної ціни діяльності військовослужбовця в управлінських рішеннях командування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Алещенко В. (2015). Проблемні питання МПЗ застосування військ (сил) в ході АТО // Особливості підготовки і застосування військ (сил) ЗСУ в АТО на Сході України : зб. тез доп. наук.-практ. семінару, (м. Київ, 24 листоп. 2015 р.). Київ, 2015. С. 30–34.
2. Психологія бою: діяльність командира підрозділу щодо підтримання морально-психологічного стану особового складу в ході бойових дій : навч.-метод. посіб. / А. М. Романишин, О. В. Бойко, Д. В. Богородицький та ін. Львів : НАСВ, 2015. 320 с.
3. Стрес-асоційовані розлади здоров'я в умовах збройного конфлікту : монографія / В. С. Гічун, А. Г. Кириченко, В. М. Корнацький. Дніпро : Акцент ПП, 2019. 324 с.
4. AMedP-8.10: A Psychological Guide For Leaders Across The Deployment Cycle. Edition A, Version 1.October, 2019. URL: https://www.coemed.org/files/stanags/03_AMEDP/AmedP_8.10_EDA_V1_E_2565.pdf (date of appeal: 05.07.2022).
5. Combat and Operational Stress Control PCN 147 000045 80, headquarters, department of the army, FM № 4-02.51 (8-51). 240 p.
6. Meredith L., Sherbourne C. Promoting of psychological resilience in the of U.S. URL: <http://www.rand.org/publications/permissions> (date of appeal: 03.05.2022).

7. Агаєв Н. А., Дикун В. Г., Стасюк В. В. Особливості організації морально-психологічного супроводу в арміях зарубіжних країн : навч. посіб. Київ : НДЦ ГП ЗС України, 2020. 134 с.
8. Бочаров М., Приймак М. Досвід використання методик оцінювання негативного інформаційно-психологічного впливу в прогнозуванні морально-психологічного стану військ у бойових умовах // Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони. 2016. № 1 (25). С. 15–19.
9. Чайковський І. А., Будник М. М. Спосіб оцінки фізіологічної ціни психоемоційного чи фізичного навантаження. У 201006184. 25.10.2010.
10. Chaikovsky I. Electrocardiogram scoring beyond the routine analysis: subtle changes matters // Expert Rev Med Devices. 2020 May. 17 (5). P. 379–382.
11. Chaikovsky I., Primin M., Nedayvoda I., Kazmirchuk A., Frolov Yu., Boreyko M. New metrics to assess the subtle changes of the heart's electromagnetic field, In : Advanced Methods in Biomedical Signal Processing and Analysis, K. Pal, S. Ari, A. Bit, S. Bhattacharyya Eds., Academic Press, Cambridge, USA, 2022. P. 257–310.
12. Chaikovsky I., Krivova O., Kazmirchuk A. et al. Assessment of the post-traumatic damage of myocardium in patients with combat trauma using a data mining analysis of an electrocardiogram // Signal Processing Symposium (SPSymposium). 2019. P. 34–38.
13. Баевский Р. М., Берсенева А. П. Донозологическая диагностика в оценке состояния здоровья // Валеология, диагностика, средства и практика обеспечения здоровья. Санкт-Петербург : Наука, 1993. С. 33–48.
14. Thayer J. F., Lane R. D. A model of neurovisceral integration in emotion regulation and dysregulation // J Affect Disord. 2000 Dec. 61(3):2016.

Стаття надійшла до редакційної колегії 07.09.2022

Analysis of approaches to the assessment of the psychophysiological state of the soldiers of the Defense Forces of Ukraine using miniature cardiographic devices

Annotation

Analysis of the fighting in East of Ukraine indicates an increase in the intensity and density of enemy fire. The psychophysiological state of the personnel of the Ukrainian Defense Forces in the field can be partially assessed using psychodiagnostic questionnaire methods. Such methods require considerable time and attention of soldiers, which they lack in combat conditions. In view of these limitations, the armed forces of the leading NATO countries additionally use the method of behavioral analysis, which has proven its effectiveness since the Vietnam War.

The purpose of the article is to analyze approaches to assessing the psychophysiological state of the Ukrainian Defense Forces using miniature cardiographic devices.

In the study of approaches to the use of miniature cardiographic means of assessing the psychophysiological state of soldiers, methods of generalization, statistical analysis, observation and experiment with the registration of physiological parameters using variants of ultra-miniature, wireless miniature, wired electrocardiographic (ECG) devices that record, convert and transmit the ECG signal to an external controlled device (ECD) in real time were used.

The study used the ultra-miniature ECG device “Butterfly”, which can be worn on the body for a long time in different conditions of the combat situation, which recently supplemented the line of devices of the closed joint-stock company “Solvaig”, Kyiv.

The article presents 5 cases of long-term monitoring of soldiers, which demonstrate both high and low functional statuses under different conditions of activity.

The proposed methods and means can be considered as the main tool for supporting the commander's decision-making regarding the ability of personnel to perform combat missions in terms of their psychophysiological state.

Keywords: physiological state of servicemen; complex index of psychophysiological state; index of psycho-emotional state; subminiature electrocardiographic devices; heart rate variability.