

Міністерство освіти і науки України  
Чорноморський національний університет імені Петра Могили

Факультет фізичного виховання і спорту  
Кафедра медико-біологічних основ спорту та фізичної реабілітації

ГУТОВСЬКИЙ ОЛЕКСІЙ ЛЕОНІДОВИЧ

СИСТЕМА КОМПЛЕКСНОГО КОНТРОЛЮ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ТА  
МЕХАНІЗМ ВІДНОВЛЕННЯ ПАРАЛІМПІЙЦІВ З ПРОБЛЕМАМИ ОПОРНО-  
РУХОВОГО АПАРАТУ (НА ПРИКЛАДІ ЗИМОВИХ ВИДІВ СПОРТУ)

Спеціальність 227 – Фізична терапія, ерготерапія

Автореферат дипломної роботи  
на здобуття кваліфікації магістра

Миколаїв – 2020

Робота виконана на кафедрі медико-біологічних основ спорту та фізичної реабілітації, факультету фізичного виховання і спорту, Чорноморського національного університету імені Петра Могили, Міністерства освіти і науки України

**Науковий керівник**

кандидат медичних наук, доцент

Стародубцев Сергій Геннадійович, Чорноморський національний університет імені Петра Могили, доцент кафедри медико-біологічних основ спорту та фізичної реабілітації

**Рецензент:**

кандидат медичних наук, доцент

Данильченко Світлана Іванівна, Чорноморський національний університет імені Петра Могили, доцент кафедри медико-біологічних основ спорту та фізичної реабілітації

Захист відбудеться \_\_ лютого 2020 р. о 9.00 год. на засіданні екзаменаційної комісії у Чорноморському національному університеті імені Петра Могили (54003, Миколаїв, вул. 68 Десантників, 10)

З дипломною роботою можна ознайомитися в бібліотеці Чорноморського національного університету імені Петра Могили (54003, Миколаїв, вул. 68 Десантників, 10).

Секретар ЕК

Т. М. Крайник

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність.** Сьогодні досягнення спортсменів з обмеженими можливостями іноді наближаються до олімпійських рекордів (Кудряшев В. Э.; Евсеев С.П.). Фактично не залишилося жодного виду спорту з відомих і популярних, в яких не брали б участь спортсмени-інваліди. Неухильно розширюється кількість паралімпійських дисциплін (Власов, Н.Г.; Дубровский В. И.; Ландырь А. П.). Неодмінно головною умовою ефективного управління процесом підготовки спортсменів в паралімпійському спорті є дотримання апробованих світовою практикою підходів до науково-методичного супроводу даного процесу здорових елітних спортсменів з обов'язковим урахуванням специфічних особливостей забезпечення рухової діяльності у спортсменів-інвалідів (Загайнов Р.М.; Лукин В.П.; Преварский Б. П.).

Зростаюча частота дезадаптивних наслідків неправильних навантажень у спортсменів-інвалідів висуває на перший план проблему індивідуальних відмінностей в перенесенні спортивного навантаження з обов'язковим забезпеченням своєчасного повноцінного відновлення їх організму з використанням ефективних і науково обґрунтованих методів (Виноградов В.И.; Власов Н.Г.; Платонов В.Е.; Сафонов Л.В.; Евсеева С.П.). Дуже важливо вчасно виявляти лімітуючі функціональні фактори, накопичення недовідновлення, що приводить до перевантаження окремих органів і систем організму, захворювань і травм (Головачев А.И.; Дембо А.Г.; Загайнов Р.М.). На сьогоднішній день найбільш «слабкою ланкою» в підготовці спортсмена-паралімпійця є порушення рівноваги в навантажувально-розвантажувальних процесів (Жиленкова В. П.). Слід підкреслити, що узагальнення даних літератури свідчить про те, що величина тренувальних навантажень в різних паралімпійських видах спорту різко відрізняється за своїми параметрами, в залежності від виду спорту, стартової групи спортсмена-інваліда, яка визначається характером його захворювання, етапу підготовки та ряду інших факторів. Стає очевидно, що в основі науково-методичного супроводу повинен лежати інтегрований підхід з формуванням індивідуальних програм спортивної

підготовки паролімпійців (Гудзь П. З.; Жиленкова В. П.; Загайнов, Р. М.; Иорданская Ф. А.; Мельников, Д.С.; Студеникина Н. Н., Евсеева С.П.).

З метою реалізації такого підходу, одним із завдань медико-біологічного супроводу підготовки спортсменів-паролімпійців є розробка і впровадження ефективних засобів і методів, що дозволяють підтримувати високу функціональний стан організму спортсменів, а також запобігати розвитку у спортсменів перевтоми, перетренованості і погіршення здоров'я внаслідок впливу інтенсивних фізичних навантажень (Мохан Р.).

**Зв'язок роботи з науковими планами, темами.** Робота є фрагментом планової наукової роботи «Розробка та реалізація інноваційних технологій та корекція функціонального стану людини при фізичних навантаженнях в спорті та реабілітації», (№ держ. реєстр. 0117U007145, 2017-2021 рр.).

**Мета дослідження** – дослідити ефективність застосування індивідуальних пульсових зон (ПЗ) як метод управління та контролю функціональної підготовленості, а також профілактики розвитку перетренованості у спортсменів-паролімпійців зимових видів спорту з ураженням опорно-рухового апарату (ПОРА).

**Завдання дослідження:**

1. Провести порівняльний аналіз показників працездатності, ЕКГ навантаження, лабораторних даних на етапах річного передолімпійського циклу підготовки спортсменів - паролімпійців зимових видів спорту з ПОРА.

2. Вивчити динаміку процесів втоми і відновлення на підставі оцінки змін показників працездатності та лабораторних даних у спортсменів - паролімпійців зимових видів спорту з ПОРА.

3. Розробити систему нормування тренувальних навантажень з використання ПЗ у спортсменів - паролімпійців зимових видів спорту з ПОРА на етапах річного передолімпійського циклу підготовки.

4. Впровадити методіку діагностики ранніх явищ перетренованості і нормування тренувальних навантажень з використанням ПЗ в роботу спортивних лікарів, тренерів, які здійснюють свою діяльність в паролімпійських командах України.

**Об'єкт дослідження** – навчально-тренувальний процес підготовки спортсменів-паралімпійців зимових видів спорту з ПОРА.

**Предмет дослідження** – показники функціональної підготовленості та маркери функціонального стану організму спортсменів-паралімпійців зимових видів спорту з ПОРА.

**Методи дослідження.** Аналіз, узагальнення та систематизацію даних наукової та методичної літератури і даних із мережі інтернет. Антропометрія: вагові характеристики необхідні для обчислення відносних значень МПК (мл / хв / кг). Застосування ручного ергометра Schiller (Швейцарія) для визначення ергометричних показників у спортсменів. Тестування спортсменів циклічних видів спорту з ПОРА, що проводилося на біговому тредбане H / P / Cosmos / saturn300 / 75r (Німеччина) та тестування спортсменів з ПОРА швидкісно-силових видів спорту, що проводилося на велоергометрі (Schiller, Швейцарія). Спірометричні дослідження проводилися за допомогою діагностичної системи OxyconPro (ERICH JAEGER GmbH, Німеччина). ЕКГ в стані спокою в процесі дослідження реєструється за допомогою діагностичної робочої станції CARDIOVIT CS-200 (Schiller, Швейцарія). Лабораторні методи дослідження застосовувалися з метою отримання найбільш повної і всебічної інформації про здоров'я і функціональний стан організму спортсмена.

**Новизна наукових положень і результатів** полягає в тому, що вперше визначено основні показники функціональної підготовленості спортсменів-паралімпійців зимових видів спорту з ПОРА, які виступають в різних класифікаційних категоріях ("стоячи", "сидячи") на різних етапах річного циклу підготовки; вперше проведено аналіз динаміки зміни маркерів втоми у взаємозв'язку з показниками функціональної у спортсменів-паралімпійців зимових видів спорту з ПОРА на різних етапах підготовки; вперше проведено аналіз показників функціональної підготовленості спортсменів-паралімпійців зимових видів спорту з ПОРА, які застосовували в своїй підготовці ПЗ. Виявлено прямий зв'язок між зростанням показників функціональної підготовленості, регресії ранніх явищ

перетренованості у спортсменів-паралімпійців зимових видів спорту з ПОРА, які використовували в тренувальному режимі ІІЗ.

**Практична значущість:** визначено клінічні і функціональні критерії оцінки стану організму спортсмена, необхідні для оптимізації процесу підготовки та попередження розвитку перетренованості у спортсменів-паралімпійців зимових видів спорту з ПОРА. Запропоновано новий ефективний підхід до проблеми визначення оптимального рівня фізичних навантажень на етапах річного циклу спортивної підготовки спортсменів-паралімпійців зимових видів спорту з ПОРА, заснований на використанні ІІЗ. Розроблено і впроваджено методологічні основи використання ІІЗ у спортсменів-паралімпійців зимових видів спорту з ПОРА, необхідні для вибору оптимального рівня тренувальних навантажень на різних етапах річної підготовки спортсменів-паралімпійців.

**Особистий внесок здобувача** полягає у виборі наукової проблематики, обґрунтуванні її актуальності, доведено високу інформативність використання ступінчасто-підвищує тесту з прямим газоаналізу з метою діагностики ранніх проявів перетренованості у спортсменів-паралімпійців зимових видів спорту з ПОРА та підтверджена ефективність використання ІІЗ як засобу управління тренувальним процесом і контролю за рівнем функціональної підготовленості у спортсменів-паралімпійців зимових видів спорту з ПОРА.

**Структура й обсяг роботи.** Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел (95) та практичних рекомендацій (4). Загальний обсяг дипломної роботи складає 62 сторінки, вона містить 4 таблиці.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ

У вступі розкрито актуальність теми дипломної роботи, наведено зв'язок з науковими програмами, сформульовано мету та завдання, предмет та об'єкт, методи та інформаційну базу дослідження, представлено наукову новизну і практичне значення одержаних результатів, а також подано структуру роботи.

У першому розділі «**Огляд літературних джерел**» проведено теоретичний аналіз і узагальнення вітчизняної та зарубіжної науково-методичної літератури з

проблеми наукового дослідження, розглянуто сучасні підходи до визначення ознак перевантаження серця. Представлені дані свідчать про необхідність розробки та впровадження ефективних методик, що дозволяли б проводити безперервний контроль за функціональним станом і рівнем підготовки спортсменів-паралімпійців з ураженням опорно-рухового апарату. Однак, на даний час, зазначена проблема вивчена недостатньо повно.

У другому розділі **«Матеріал, методи та організація досліджень»** обґрунтовано й описано методи дослідження, відповідно до мети і завдань роботи, описано організацію та контингент досліджуваних. У роботі було використано такі методи дослідження: аналіз, узагальнення та систематизація даних наукової та методичної літератури, мережі інтернет; антропометрія (вагові характеристики); застосування ручного ергометра Schiller (Швейцарія) для визначення ергометричних показників; тестування спортсменів циклічних видів спорту з ПОРА на біговому тредбане H / P / Cosmos / saturn300 / 75r (Німеччина) та тестування спортсменів з ПОРА швидко-силових видів спорту на велоергометрі (Schiller, Швейцарія); ергоспірометрія (спірометричні дослідження за допомогою діагностичної системи OxyconPro (ERICH JAEGER GmbH, Німеччина); діагностична робоча станція CARDIOVIT CS-200 (Schiller, Швейцарія) реєструє ЕКГ в стані спокою; лабораторні методи дослідження (гематологічні аналізи проводилися на аналізаторах OPSU 10XTmodel 2000 (Японія), для біохімічних і гормональних досліджень крові використовуються багатофункціональні аналізатори KoneLabPrime 30 (ThermoFisherScientific - США) і Cobas 311 (Roshe, Базель, Швейцарія).

У дослідженнях приймали участь висококваліфіковані спортсмени-паралімпійці з ПОРА зимових видів спорту (следж-хокеїсти, гірськолижники з ПОРА, лижники-гонщики та біатлоністи) у відновлювальний і предзмагальний періоди протягом 2018 – 2019 р..

Перший етап – підготовчий. Він був присвячений вивченню проблеми, згідно з обраною темою роботи, аналізу існуючих ефективних методик для проведення безперервного контролю за функціональним станом та рівнем підготовки спортсменів-паралімпійців з ураженням опорно-рухового апарату та визначення

методів дослідження. Накопичений на цьому етапі матеріал дозволив розробити план дій на наступних етапах.

Другий етап – організаційно-методичний. Він був присвячений визначенню ефективності застосування індивідуальних пульсових зон (ПЗ) як методу управління та контролю функціональної підготовленості, а також профілактики розвитку перетренованості у спортсменів-паралімпійців зимових видів спорту з ураженням опорно-рухового апарату (ПОРА). Здійснювалася основна частина роботи на цьому етапі – проведення всіх досліджень, які були передбачені даною роботою.

Третій етап роботи – аналітично-підсумковий. На цьому етапі завершено набір отриманого матеріалу, проведена математико-статистична його обробка і подальший аналіз отриманих результатів. Це дозволило приступити до написання завершальних розділів роботи.

У третьому розділі **«Результати власних досліджень»** представлено результати динаміки змін показників маркерів втоми у следж-хокеїстів, аналіз лабораторних даних гірськолижників ПОРА та аналіз лабораторних даних лижників-гонщиків і біатлоністів (категорії «стоячи», категорії «сидячи») у відновлювальний та предзмагальний періоди.

При аналізі маркерів стомлення в відновлювальний період 2018 р. були виявлені різноспрямовані зміни в лабораторних аналізах крові і при дослідженні ЕКГ спокою. Так, підвищена активність печінкових трансаміназ, АЛТ - була виявлена у 5 (23,8%) спортсменів, АСТ - у 4 (19%), що перевищують референсні значення КФК були виявлені у 8 спортсменів (38,1%), а міоглобін у одного - 5,7%. Звертає на себе увагу велика кількість спортсменів з досліджуваної групи, що знаходяться в відновлювальному періоді підготовки, з підвищеними референсними значеннями кортизолу - 11 (52,4%), і зниженими значеннями b-CrossLaps - 15 (71,4%). Знижені показники тестостерону були виявлені у 4 (19%) спортсменів, а у 3 (14,3%) відзначено збільшення IgE. Прикордонні зміни на ЕКГ після навантаження в цей період підготовки були виявлені у 10 (48,2%) спортсменів (табл. 1).



**Кількість следж-хокеїстів з виявленими змінами досліджуваних маркерів  
стомлення в відновлювальний і предзмагальний періоди 2018- 2019 рр.**

період дослідження	Обстежені	АЛТ	АСТ	КФК	міо глобін	Кортизол	тестостерон	IgE	b-Cross Labs	Зміни ЕКГ при навантаженні	Перетренованість
Відновлювальний період 2018р.	21	5 (23,8%)	4 (19%)	8 (38,1%)	1 (5,7%)	11 (52,4%)	4 (19%)	3 (14,3%)	15 (71,4%)	10 (48,2%)	4 (19%)
Предзмагальний період 2018р.	27	4 (15,2%)	5 (19,2%)	15 (56,6%)	1 (4,1%)	8 (30,3%)	3 (11,1%)	6 (22,2%)	15 (56,6%)	22 (81,4%)	13 (48,2%)
Відновлювальний період 2019р.	22	1 (5,5%)	1 (5,5%)	21 (95,5%)	2 (9,09%)	12 (54,5%)	4 (18,1%)	7 (32,2%)	0 (0%)	21 (95,4%)	6 (27,2%)
Предзмагальний період 2019р.	29	4 (14%)	6 (21,9%)	18 (62,1%)	4 (14%)	3 (10,4%)	3 (10,4%)	9 (31,04%)	0 (0%)	16 (55,1%)	6 (21,9%)

За весь період спостереження в жодного спортсмена не було виявлено підвищених значень печінкових ферментів, міоглобіну і жодному спортсмену ні виставлено діагноз «перетренованість». Максимально велику кількість виявлених низьких значень тестостерону довелося на відновлювальний період 2018 р. - 4 спортсмена (21,05%), у всіх спортсменів в аналогічний період підготовки 2019 року показники тестостерону були в межах референсних значень, в ранній предзмагальний період 2019р. лише у одного спортсмена (9,09%) були виявлені знижені показники цього гормону (табл. 2).

Згідно таблиці 2 примітно, що високі показники кортизолу в ранній предзмагальний, передолімпійський період підготовки не корелює з показниками тестостерону в аналогічний період підготовки: тільки у 1 (9,09%) спортсмена виявлено знижені значення. Імуноглобулін Е в абсолютних значеннях варіює з 6,25% (1 спортсмен) в відновлювальний період 2019 р. до 27,2% - 3 спортсменів в

ранній предзмагальний передолімпійський період. У даній групі досліджуваних, автор вважає цей показник не інформативним.

Таблиця 2

**Результати лабораторних досліджень гірськолижників ПОРА  
за відновлювальний та предзмагальний періоди 2018- 2019**

період дослідження	Всього обст.	АЛТ	АСТ	КФК	міо глобин	Кортизол	тісто-стерону	IgE	b-Cross Laps	Вимірювання ЕКГ на навантаження	Перетренованість
відновлювальний період 2018р.	19	0	0	7 (36,8%)	0	4 (21,05%)	4 (21,05%)	2 (10,5%)	12 (63,2%)	2 (10,5%)	0
Предзмагальний період 2018р.	18	0	0	5 (27,7%)	0	3 (16,6%)	1 (5,5%)	3 (16,6%)	1 (5,5%)	3 (16,6%)	0
відновлювальний період 2019р.	16	0	0	3 (18,8%)	0	1 (6,25%)	0	1 (6,25%)	1 (6,25%)	1 (6,25%)	0
Предзмагальний період 2019р.	11	0	0	1 (9,09%)	0	3 (27,2%)	1 (9,09%)	3 (27,2%)	0	4 (36,4%)	0

У ранньому предзмагальному передолімпійському періоді підготовки у спортсменів лижників і біатлоністів, які виступають в категорії "сидячи" достовірно збільшилася кількість виявленого підвищення активності печінкових ферментів (АЛТ: з 6,67% в відновлювальний період 2018 року і 14,29 % в ранній предзмагальний передолімпійський період, АСТ - аналогічно), а також КФК: з 26,67% в відновлювальний період 2018 р до 57,15% в період передолімпійської підготовки, при цьому підвищені значення міоглобіну були виявлені тільки у одного спортсмена (6,67%) в відновлювальний період 2018р., далі цей маркер не виявлявся ні в одного спортсмена. Підвищені значення кортизолу - маркера був виявлений на всіх етапах дослідження, але мав достовірну тенденцію до зниження, так, найбільша кількість спортсменів, що мали в лабораторних аналізах підвищені значення кортизолу доводиться на відновлювальний період 2018р - 6 (40%) осіб, в аналогічний період підготовки 2019р. підвищені значення кортизолу були виявлені у

п'ятьох (29,4%) спортсменів. Примітно, що підвищені значення кортизолу в ранні предзмагальні періоди 2018 і 2019 рр. були виявлені у значно меншій кількості спортсменів: 3 (20 %) в 2018 р. і 1 (7,15%) в 2019 р. (табл. 3).

Таблиця 3

**Результати лабораторних досліджень лижників - гонщиків і біатлоністів, які виступають в категорії «Сидячи» (LW 5/7 - 12) у відновлювальному і предзмагальному періодах 2018 - 2019 рр.**

період дослідження	Всього обсл.	АЛТ	АСТ	КФК	міо глобін	Кортизол	тестостерон	IgE	b-Cross Laps	ЕКГ навантаження	Перетренованість
Відновлювальний період 2018р.	15	1 (6,67%)	1 (6,67%)	4 (26,67%)	1 (6,67%)	6 (40%)	2 (13,34%)	2 (13,34%)	8 (53,34%)	6 (40%)	6 (44,5%)
Предзмагальний період 2018р.	15	1 (6,67%)	1 (6,67%)	5 (33,34%)	0	3 (20%)	2 (13,34%)	5 (13,34%)	7 (46,67%)	4 (26,67%)	12 (81,3%)
Відновлювальний період 2019р.	17	1 (5,89%)	2 (11,7%)	3 (17,65%)	0	5 (29,4%)	1 (5,89%)	6 (35,3%)	0	6 (35,3%)	7 (44,5%)
Предзмагальний період 2014р.	14	2 (14,29%)	3 (14,2%)	8 (57,15%)	0	1 (7,15%)	0	2 (14,29%)	0	6 (42,86%)	7 (50%)

Як видно з таблиці 4, до раннього предзмагального передолімпійському періоду підготовки у спортсменів лижників і біатлоністів, які виступають в категорії "стоячи" збільшилася кількість виявленого підвищення активності тільки Аспартатамінотрансфераза (АСТ): з 8,34% відновного періоду 2018 року до 22,2% в ранній предзмагальний передолімпійський період. Спостерігалось значне зростання рівня КФК: з 58,3% у відновний період 2013р. до 88,9% в період передолімпійському підготовки, при цьому підвищені значення міоглобіну були виявлені тільки у одного спортсмена (7,15%) в відновлювальний період 2019 р коли було зареєстровано значне зниження всіх показників працездатності, далі цей маркер не виявлявся ні в одного спортсмена.

Кількість виявлених підвищених значень кортизолу - маркера хронічного неповного відновлення був виявлений на всіх етапах дослідження, крім передолімпійського періоду підготовки, але мав тенденцію до зниження, так, найбільша кількість спортсменів, що мали в лабораторних аналізах підвищені значення кортизолу доводиться на відновний період 2018р - 6 (50 %) осіб, в аналогічний період підготовки 2019 р підвищені значення кортизолу були виявлені у п'ятих (36,2%) спортсменів.

Таблиця 4

**Результати лабораторних досліджень лижників - гонщиків і біатлоністів, які виступають в категорії «Стоячи» (LW2 - 5/7) у відновлювальному і предзмагальному періодах 2018 - 2019 рр.**

період дослідження	Всього обсл.	АЛТ	АСТ	КФК	міо глобин	Кортизол	тестостерон	IgE	b-Cross Laps	ЕКГ навантаження	Перетренованість
Відновлювальний період 2018р.	12 (100%)	0	1 (8,34%)	7 (58,3%)	0	6 (50%)	4 (33,3%)	3 (25%)	7 (58,3%)	6 (50%)	3 (25%)
Предзмагальний період 2018р.	13 (100%)	0	0	8 (62,4%)	0	1 (8%)	1 (8%)	4 (31,7%)	5 (38,5%)	3 (23%)	5 (39,7%)
Відновлювальний період 2019р.	14 (100%)	0	1 (7,15%)	5 (36,2%)	1 (7,15%)	5 (36,2%)	1 (7,15%)	4 (29,8%)	0	5 (36,2%)	1 (7,15%)
Предзмагальний період 2019р.	9 (100%)	0	2 (22,2%)	8 (88,9%)	0	0	0	2 (18,2%)	0	4 (36,4%)	2 (18,2%)

## ВИСНОВКИ

1. Фізична працездатність спортсменів - паролімпійців зимових видів спорту в першу чергу залежить від загального рівня фізичної підготовленості спортсменів і їх аеробних можливостей, корелюють з етапом річного циклу підготовки спортсменів.

2. Використання ІПЗ у следж-хокеїстів з ПОРА в відновлювальному періоді тренувального процесу (режиму) сприяє збільшенню потужності на анаеробному порозі на 16%, а при максимальному споживанні кисню - на 23%, підвищення

максимального споживання кисню на 13% в порівнянні з показниками того ж періоду, коли тренування проводилися без використання ІПЗ.

3. Визначено основні маркери стомлення, що дозволяють оцінити ефективність використання ІПЗ в тренувальному процесі спортсменів зимових видів спорту з ПОРА в предзмагальний період передолімпійського року. Найбільше зниження кількості спортсменів з виявленими маркерами втоми виявлено в предсоревновательном періоді передолімпійського року. У следж-хокеїстів в цей період рівень кортизолу і маркера резорбції кістки b-CrossLaps знизився відповідно на 20% і 56,6%, зміна ЕКГ після фізичного навантаження - на 26%, у лижників-гонщиків в категорії «сидячи» рівень кортизолу, тестостерону і b-CrossLaps знизився відповідно на 14%, 26% і 47%.

4. Використання в тренуванні індивідуальних пульсових зон у спортсменів з ушкодженням опорно-рухового апарату досліджуваних зимових видів спорту протягом двох останніх передолімпійських років сприяло значному підвищенню їх адаптаційних можливостей до фізичних навантажень. У групі следж-хокеїстів в пізній предзмагальний період кількість спортсменів з гіпертонічним типом реакції на навантаження знизилася до нуля. Кількість следж-хокеїстів з уповільненим характером відновлення після навантаження в даний період знизився на 34,3%, в групі гонщиків / біатлоністів в категорії «сидячи» в пізній відновний і предсоревновательний періоди виявлено зниження числа спортсменів в середньому на 14,2%, а в категорії «стоячи» - в середньому на 47,8%.

5. Розроблена система нормування тренувальних навантажень на підставі використання ІПЗ, отриманих на підставі індивідуального аналізу енергопродукції кожної тренувальної зони, показників ЧСС, АНП, Потужності АНП і максимальної потужності, % АНП від МПК і МПК, дозволяє оптимізувати підготовку спортсменів-паралімпійців, підвищуючи загальну фізичну працездатність і аеробні можливості паралімпійців, знижуючи ризик розвитку та перетренованості.

## АНОТАЦІЇ

**Гутовський О. Л. Система комплексного контролю функціонального стану та механізм відновлення паралімпійців з проблемами опорно-рухового апарату (на прикладі зимових видів спорту).** – На правах рукопису.

Дипломна робота на здобуття кваліфікації магістра за спеціальністю 227 «Фізична терапія, ерготерапія». – Чорноморський національний університет імені Петра Могили, Миколаїв, 2020.

Магістерська робота присвячена дослідженню ефективності застосування індивідуальних пульсових зон (ІПЗ) як методу управління та контролю функціональної підготовленості, а також профілактики розвитку перетренованості у спортсменів-паралімпійців зимових видів спорту з ураженням опорно-рухового апарату (ПОРА). Визначено основні маркери стомлення, що дозволяють оцінити ефективність використання ІПЗ в тренувальному процесі спортсменів зимових видів спорту з ПОРА в предзмагальний період передолімпійського року. Розроблена система нормування тренувальних навантажень на підставі використання ІПЗ, отриманих на підставі індивідуального аналізу енергопродукції кожної тренувальної зони. Доведено, що фізична працездатність спортсменів - паралімпійців зимових видів спорту в першу чергу залежить від загального рівня фізичної підготовленості спортсменів і їх аеробних можливостей, корелюють з етапом річного циклу підготовки спортсменів.

**Ключові слова:** опорно-руховий апарат, тренувальний процес, функціональний стан, тренувальні навантаження.

**Gutovsky O. L. System of complex control of functional state and mechanism of recovery of paralympians with problems of musculoskeletal system (on the example of winter sports).** – With the rights of manuscript.

Master's degree work in specialty 227 «Physical therapy, ergotherapy». – Petro Mohyla Black Sea National University, Mykolaiv, 2020.

The master's degree work is devoted to the study of the effectiveness of the use of individual pulse zones (IPZ) as a method of management and control of functional fitness,

as well as the prevention of overtraining in athletes-paralympians of winter sports with the defeat of the musculoskeletal system (DMS). The main markers of fatigue, which allow to evaluate the effectiveness of the use of IPZ in the training process of winter sports athletes from DMS during the pre-Olympic year are determined. The system of rationing of training loads on the basis of use of IPZ, obtained on the basis of individual analysis of energy production of each training zone. It is determined that the physical performance of athletes - Paralympians of winter sports depends primarily on the general level of physical fitness of athletes and their aerobic capabilities, correlated with the stage of the annual training cycle of athletes.

**Keywords:** musculoskeletal system, training process, functional state, training loads.