

18. Barbosa, V.L. Hydrogen sulphide removal by activated sludge diffusion [Текст] / V.L. Barbosa, D. Dufol, J.L. Callan, R. Sneath, R.M. Stuetz // Water Science and Technology. – Portland: IWAPublishing. – 2004. – № 4. – P. 199-205
19. King, G. M. Distribution of rate and methaneoxidation in sediments of the Florida Everglades [Текст] / G.M. King // Applied and Enviromental Microbiology. – Washington: ASM. – 1990. – № 9. – P. 2902-2911.

Наведені дані щодо метеочутливості людей, діяльність яких пов'язана із фізичними навантаженнями та результати експериментів із впливу природних екологічних факторів на фізичну працездатність. Виявлено, що найбільш суттєву дію на неї чинить добовий градієнт температур, жорсткість та патогенність погоди. Показано, що ступінь впливу погодних умов залежить від вихідного стану людини і важкості виконуваної роботи. Для корекції фізичних навантажень запропоновано використовувати вегетативний індекс

Ключові слова: екологічні фактори, вплив, фізична працездатність

Приведены данные по метеочувствительности людей, деятельность которых связана с физическими нагрузками и результаты экспериментов по влиянию природных экологических факторов на физическую работоспособность. Выявлено, что наиболее существенное действие на нее оказывает суточный градиент температур, жесткость и патогенность погоды. Показано, что степень влияния погодных условий зависит от исходного состояния человека и тяжести выполняемой работы. Для коррекции физических нагрузок предложено использовать вегетативный индекс

Ключевые слова: экологические факторы, влияние, физическая работоспособность

УДК 504

ВПЛИВ ФАКТОРІВ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА НА ФІЗИЧНУ ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ

Л. А. Васьковець

Кандидат біологічних наук, професор
Кафедра охорони праці та навколишнього середовища*

E-mail: ludmila.vaskovets@yandex.ua

М. О. Глущенко

Кафедра матеріалознавства*

*Національний технічний університет
“Харківський політехнічний інститут”
вул. Фрунзе, 21, Харків, Україна, 61002

1. Вступ

Вирішення сучасних соціально-економічних завдань неможливо без врахування резервів організму та його працездатності. Ці складні змінні, що залежать як від стану людини, так і зовнішніх впливів, в першу чергу природних. Серед природних факторів провідне місце займають погодні. Вони створюють додаткові навантаження на організм, які обумовлені їх повторюваністю та циклічністю.

Неузгодженість внутрішніх процесів організму із зовнішніми природними ритмами є причиною хворобливих психоемоційних станів, послаблення захисних властивостей організму тощо.

Для того щоб активно протистояти негативним впливам довкілля, зберігаючи здоров'я та високий рівень працездатності, необхідно володіти інформацією про їх дію на людину та заходах гармонізації організму із природою.

2. Аналіз літературних даних та актуальність досліджень

Вплив погоди на людину викликає різноманітні відгуки організму через інтегральний характер її дії і

багатофакторність. Незважаючи на великий обсяг досліджень у галузі керосології, переважна їх кількість присвячена впливу погодних умов на стан та працездатність хворих людей, або тих, що знаходилися в екстремальних умовах [1–4]. Найбільш повно вивчені патологічні погодні реакції у хворих серцево-судинними захворюваннями та з неспецифічними захворюваннями легень [5]. Досліджений патогенний вплив погоди на тренованих і нетренованих людей під впливом адаптогенів [6]. Розглянуто реакції з боку різних систем організму на дію окремих погодних факторів [2, 3]. Важливе місце займають роботи з вивчення механізмів метеотропних реакцій [5, 7–12]. Є повідомлення щодо профілактики метеозалежності та механізмів адапційних процесів [12, 13]. Детально вивчено вплив погоди на розумову працездатність здорових людей різного віку [14, 15].

Питання дослідження впливу погодних умов на фізичну працездатність на сьогодні залишається до кінця не вивченими. Існуючі літературні джерела торкаються дії екстремальних погодних умов (дощу, снігу, високогір'я та ін.) на результати спортивних досягнень [16 – 18] та погод I-III типу на показники фізичної працездатності плавців та спортсменів гірського спорту [13, 19, 20].

У той же час багато сучасних професій пов'язано із фізичною роботою. Для збереження здоров'я людини у трудовому процесі та підтримання високого рівня її працездатності актуальними є дослідження природних факторів, що впливають на виробничу діяльність.

Ця проблема має практичне значення з боку нормування та індивідуалізації фізичних навантажень для осіб, професії яких пов'язані із роботами високих категорій важкості з метою зниження ризику отримання травм та професійних захворювань. Зважаючи на стан проблеми та її актуальність необхідним є вивчення метеочутливості здорових людей, професійна робота яких пов'язана з високими фізичними навантаженнями.

3. Мета, завдання, об'єкти і методи досліджень

Метою роботи було вивчення впливу погодних факторів на фізичну працездатність за різних рівнів фізичних навантажень та розробка засад збереження здоров'я працюючих у несприятливих погодних умовах.

Під час роботи вирішувалися такі завдання: встановлювалася метеочутливість досліджуваних, визначався показник контролю стану організму за різних погодних умов, вивчався вплив погодних умов на фізичну працездатність при різних рівнях навантажень, досліджувалася статистична залежність працездатності від погодних умов, розглядалися засоби самоконтролю стану організму.

Вивчення впливу погодних факторів на стан і фізичну працездатність проводили із борцями товариства "Гарт" та студентами методами анкетування та експериментів з різними видами фізичних навантажень. Для дослідження були обрані особи, рівень фізичного здоров'я яких не викликав сумнівів. Перевага надавалася борцям, так як їх тренування за енерговитратами належать до фізичних робіт категорії III – важкої. Це дозволило підвищити чутливість експериментів. Вік борців складав 24 ± 3 роки, зріст 178 ± 4 см, маса тіла 80 ± 3 кг. Вік обстежених студентів був 21 ± 1 рік, зріст 178 ± 6 см, маса тіла 74 ± 3 кг.

Першим етапом роботи було вивчення метеочутливості борців та студентів методом анкетування. З цією метою була розроблена спеціальна анкета, яка вміщувала пункти, що стосувалися індивідуальних особливостей обстежуваних та відомості щодо самопостережень загального самопочуття, настрою, працездатності та ін., які відбивали залежність фізичного стану від змін погоди.

Оцінку погоди виконували на ґрунті окремих та узагальнених індексів патогенності, рівня подразнення, жорсткості і мінливості погоди за методиками [5, 21, 22]. Класифікацію погод виконували за даними обласного гідрометеорологічного центру у Харківській області. За період досліджень гострі погоди складала 40 %. Рівень подразнення знаходився у діапазоні 9,6 – 25,2, жорсткість – 2,17 – 3,34, індекс патогенності – 13 – 42 бали.

Вплив погодних факторів визначали за результатами суб'єктивних даних загального самопочуття та настрою та ін. і за зміною вегетативного індексу (VI) [Андропова, Никберг] у спокої та після навантажу-

вальних тестів. При цьому використовувалися такі навантажувальні тести: для борців – жим штанги 100 кг лежачи (тест № 1), жим гири 32 кг (тест № 2), віджимання від підлоги (тест № 3), віджимання від брусів (тест № 4), жим штанги 60 кг на біцепс (тест № 5); для студентів – біг на дистанцію 100м (тест № 1), біг на місці протягом 30 с (тест № 2), віджимання від підлоги протягом 30 с (тест № 3). Для оцінки впливу погодних умов на фізичну працездатність застосовували індекс працездатності, що ґрунтується на проведенні навантажувальних тестів за даними пульсометрії [23]. Результати досліджень обробляли статистично.

4. Результати досліджень

За результатами анкетування борців метеочутливіми виявилися 80 % осіб. Простежувалася сезонна залежність метеочутливості. У 40 % з них вона була вищою влітку, ніж восени та взимку. Реакція на сезонні зміни погодних умов проявлялася у погіршенні самопочуття у 70 %, настрою – у 60 %, працездатності – у 40 %. Дія міждобових змін погоди проявлялася у погіршенні самопочуття у 60 % борців, настрою – у 50 % та працездатності – у 80 %. Як несприятливу погоду 50 % борців назвало дощову, 40 % із вітром і 40 % жарку. Майбутні зміни погоди відчували 70 % обстежених.

Ці дані кореспондуються із отриманими при анкетуванні студентів-спортсменів. Зв'язок самопочуття із сезонними змінами погодних умов відмічали 45 % осіб. Сезонна метеочутливість настрою реєструвалася у 60 % обстежених. На дію міждобових змін погодних умов на самопочуття вказувало 55 % юнаків-спортсменів, на працездатність 65 %, настрої погіршувався у 30 %. Головний біль відмічали 50 %. Як несприятливу погоду 50 % обстежених назвало дощову, жарку – 45 %. Негативний вплив погоди із вітром спостерігало 30 %. Заздалегіть зміни погоди відчували 48 % опитаних.

Анкетування студентів, які не займалися спортом, показало, що метеочутливість у них вища ніж у борців та студентів-спортсменів. Метеочутливими були 90 % опитаних. Особливо дія погодних факторів позначалася на настрої, самопочутті та працездатності. Зміни настрою були у 80 % опитаних. Вплив погодних факторів на самопочуття відмічали 60 % осіб, на працездатність – 50 %. Реакція на міждобові зміни метеоумов проявлялася у слабкості – 40 %, сонливості – 70 %, поганому настрої – 60 %, на головний біль скаржилися 20 % обстежених. Сезонна залежність метеочутливості характерна для 70 % цих студентів. Вона була вища взимку, ніж навесні й влітку. Реакція на сезонні зміни погодних умов проявлялася у погіршенні самопочуття у 50 %, настрою – у 90 % і працездатності – у 60 % студентів. Реакція на міждобові зміни метеоумов давала себе знати слабкістю у 50 %, сонливістю – у 70 %, поганому настрої – у 60 % студентів. У 10 % відзначався головний біль і у 10 % – запаморочення голови.

Отримані дані відповідають результатам досліджень щодо погодних впливів на людей, отриманих раніше [1, 2, 4, 21]. Метеочутливими залежно від віку і стану здоров'я, типу нервової системи є 10-90 % осіб [1, 3]. У той же час звертає на себе увагу те, що метеочутливість обстежених юнаків знаходиться у верхній частині діапазону, що викликає занепокоєння їх станом здоров'я.

За даними [3] для практично здорових людей число метеочутливих осіб не повинно перевищувати 30 %. Це може свідчити про незадовільну їх адаптацію до природних навантажень. У здоровому організмі у разі зміни інтенсивності екзогенних впливів відбувається активація резервів організму та своєчасна перебудова внутрішніх процесів, що позитивно позначається на самопочутті та настрої [12]. Виснаження адаптивних резервів організму супроводжується уповільненням реакції нервової системи та зменшенням працездатності. Очевидь, це є причиною високої метеочутливості борців та студентів, що не займаються спортом. Аналогічні зміни стану послаблених і хворих людей під дією погодних умов відмічено у [12]. У більшості таких людей фіксувалося психоемоційне напруження, швидкість реакції зменшувалася на 6 – 7 %.

Значне місце у пристосувальних реакціях організму на погодні фактори займає вегетативна нервова система [3], функціональний стан якої визначають за ВІ [21]. Однак, дані про його значення при різних екзогенних навантаженнях та фізичній роботі не зустрічаються у літературі. Разом з цим є відомості про оцінку стану організму на ґрунті цього показника [2]. Тому другим етапом роботи було вивчення ВІ у спокої та після функціональних навантажень. Результати представлені у табл. 1.

Аналіз отриманих результатів показав, що величини вегетативного індексу у спокої, встановлені у борців були більш високі, ніж у студентів. Різниця досягала 200 %. Отримані дані узгоджуються із наведеними у [2]. У осіб, що проживали в умовах полярної ночі та моряків, що плавали у північних широтах були виявлені від'ємні значення ВІ.

Після навантажень у борців реєструвалося підвищення вегетативного індексу на 294-1300%, що залежало від важкості виконуваної роботи та вихідного стану досліджуваних. Ця тенденція змінення ВІ реєструвалася і у студентів. Отже, ВІ залежить від ступеня фізичного навантаження людини і відбиває її функціональний стан.

Таблиця 1

Вплив навантажень на вегетативний індекс

Вегетативний індекс (К), X сер., відн. од.							
Борці				Студенти			
до навантажень	після навантажень	D К	% змінення К	до навантажень	Після навантажень	D К	% змінення К
-6	35	41	683	-4	41	45	1125
-14	46	60	429	-67	50	117	174
-11	44	55	500	-61	29	90	148
-3	37	40	1333	-6	68	74	1233
-17	33	50	294	-17	37	54	318
-11	33	46	418	-61	47	108	177

Накопичені експериментальні дані та матеріали клінічних спостережень вказують, що для організму людини найбільш небезпечними є різкі коливання по-

годних факторів [21]. Аналіз статистичної залежності ВІ борців у спокої від показників погоди показав, що він корелює із рівнем подразнення погоди, жорсткістю та узагальненим індексом патогенності погоди. Найбільш суттєвою була кореляція із жорсткістю погоди. Коефіцієнт кореляції дорівнював (- 0,57). Для рівня подразнення та загального індексу патогенності $r=0,41$. Що стосується кореляції ВІ із градієнтом погодних факторів, то найбільша залежність спостерігалася із індексом патогенності мінливості температури ($r=0,55$). Результати досліджень представлені у табл. 2 – 3.

Таблиця 2

Залежність вегетативного індексу від патогенності погоди

№ досліджу	Вегетативний індекс, відн. од.	Індекс патогенності, бали					Узагальнений індекс патогенності	
		температура	вологість	вітер	зміна атмосф. тиску	зміна температури	абсолютний	відносний
1	-6	4	4	5	1	1	13	2
	-14	5	3	8	0	3	16	3
	-11	11	5	10	2	0	25	2
	-3	3	10	10	0	30	33	30
	-7	4	8	5	0	0	17	0
2	-11	11	1	8	0	11	20	11
	-29	6	9	8	2	0	23	2
	+23	4	14	10	5	15	28	20
	+22	3	32	7	1	0	42	1
3	+12	10	2	8	7	1	20	8
	-29	6	9	8	2	0	23	2
	+29	4	14	10	5	15	28	20
	-7	3	32	7	1	0	42	1
4	-7	10	2	8	7	1	20	8
	-17	6	9	8	2	0	23	2
	+22	4	14	10	5	15	28	20
	+45	3	32	7	1	0	42	1
4	+40	10	2	8	7	1	20	8

Близькі результати були отримані із студентами. Найбільш суттєвий зв'язок вегетативного індексу був із жорсткістю погоди ($r = 0,84$) та рівнем подразнюючої дії погоди ($r = 0,51$).

Співставлення даних вказує, що зміни вегетативного індексу залежно від контрастності погоди у студентів вищі, ніж у борців. Це імовірно пов'язано із рівнем тренуваності організму на екстремальні впливи та розвитком неспецифічної резистентності.

Таким чином, ВІ добре відбиває функціональний стан організму в умовах мінливих погодних умов та може бути використаний для індивідуального самоконтролю особами, що займаються фізичною роботою в момент кризових погод. Його застосування у тренувальному процесі спортсменів дає можливість оцінити стан їх організму в умовах несприятливих погодних впливів, визначити рівень адекватності навантажень під час тренувань.

Враховуючи, що погода може суттєво впливати на фізіологічний стан організму, нами були проведені експерименти щодо вивчення фізичної працездатності борців та студентів за різних погодних умов. Результати представлені у табл. 4 – 5.

Таблиця 3

Залежність вегетативного індексу від жорсткості та рівня подразнюючої дії погоди

№ досліду	Вегетативний індекс	Тип погоди	Жорсткість погоди, бал	Рівень подразнення погоди	
				абсолютний	відносний
1	-29	подрознююча	2,67	13,8	1,2
	+23	гостра	3,34	16,2	12,0
	+22	гостра	2,50	25,2	0,6
	+12	подрознююча	2,83	12,0	4,8
2	-29	подрознююча	2,67	13,8	1,2
	+29	гостра	3,34	16,2	12,0
	-7	гостра	2,50	25,2	0,6
3	-17	подрознююча	2,67	13,8	1,2
	+22	гостра	3,34	16,2	12,0
	+45	гостра	2,50	25,2	0,6
4	-25	подрознююча	2,67	13,8	1,2
	-33	гостра	3,34	16,2	12,0
	+33	гостра	2,50	25,2	0,6
	+22	подрознююча	2,83	12,0	4,8
5	-18	подрознююча	2,67	13,8	1,2
	+45	гостра	3,34	16,2	12,0
	+40	гостра	2,50	25,2	0,6
	+25	подрознююча	2,83	12,0	4,8
6	-6	подрознююча	2,31	7,8	1,2
	-14	подрознююча	2,70	9,6	1,8
	-11	гостра	3,21	15,0	1,2
	-3	подрознююча	2,65	19,8	24
	-7	подрознююча	2,17	10,2	0
	-11	гостра	2,94	12,0	6,6

Подрознююча дія погоди на борців найбільшим чином проявлялася під час тестів № 3 і № 4. Коефіцієнт кореляції складав відповідно 0,58 та 0,54. Індекс патогенності температури найкраще корелював із результатами за тестами № 1 і № 2. Відповідно $r = (-0,42)$ та $(-0,47)$. Це свідчить про значний вплив контрастності погоди на працездатність борців.

Залежність працездатності борців від жорсткості та подразнюючої дії погоди

№ досліду	Вид навантаження					Жорсткість погоди	Рівень подразнюючої дії погоди
	жим штанги лежачи	жим гирі	віджимання від підлоги	віжимання від брусів	жим штанги на біцепс		
1	8	16	75	48	10	2,31	7,8
2	9	18	72	51	10	2,70	9,6
3	7	15	71	48	9	3,21	15,0
4	10	18	80	53	10	2,65	19,8
5	8	15	70	50	8	2,17	10,2
6	9	16	75	51	8	2,94	12,0

Таблиця 5

Залежність працездатності студентів від погодних умов

№ досліду	Вид навантаження			Жорсткість погоди	Рівень подразнюючої дії погоди
	біг 100 м	біг за 30 с	віджимання за 30 с		
1	16,3	105	20	2,67	13,8
	14,9	108	10	16,2	16,2
	14,9	114	10	25,2	25,2
	13,71	128	10	12,0	12,0
2	16,1	105	23	2,67	13,8
	17,2	100	24	16,2	16,2
	16,35	108	25	25,2	25,2
3	15,0	102	23	2,67	13,8
	15,1	108	26	16,2	16,2
	14,88	104	20	25,2	25,2
4	16,7	95	24	2,67	13,8
	17,8	100	20	16,2	16,2
	15,97	94	16	25,2	25,2
5	15,4	104	32	2,67	13,8
	15,5	106	27	16,2	16,2
	15,5	110	30	25,2	25,2
	15,5	103	33	12,0	12,0
6	15,9	120	24	2,67	13,8
	16,0	110	25	16,2	16,2
	14,96	118	25	25,2	25,2

Аналогічні результати були отримані із студентами. Найбільший зв'язок встановлений між працездатністю та жорсткістю погоди. Для тесту № 1 $r = (-0,94)$, № 2 $r = (-0,83)$, № 3 $r = (-0,99)$. Суттєвий зв'язок між узагальненим індексом патогенності погоди та працездатністю у тестах № 1 і № 2. Коефіцієнт кореляції досягав відповідно $(-0,65)$ та $(-0,89)$.

Гradient погодних факторів значно впливав на працездатність студентів. Для узагальненого індексу патогенності мінливості погоди за тестом № 1 $r = (-0,68)$, № 2 $r = (-0,94)$. Абсолютні величини працездатності залежно від ступеню навантажень змінювалися на 9–30 %. Найбільше зниження працездатності (на 20–30 %) було у найважчих тестах. Більш висока метеозалежність працездатності фіксувалася у студентів.

Таблиця 4

Перспективі подальших досліджень полягають у розробленні заходів підвищення резистентності організму до дії несприятливих погодних факторів.

5. Висновки

Серед юнаків, діяльність яких пов'язана із важким фізичним навантаженням, метеочутливими були 80 %. Несприятливі погодні умови зменшують фізичну працездатність залежно від їх інтенсивності, вихідного стану людини і важкості виконуваної роботи.

Найбільше на неї впливає міждобовий градієнт температур, жорсткість та патогенність погоди. Вегетативний індекс добре відбиває стан організму за некомфортних погодних умов і корелює із рівнем працездатності. Найбільш суттєву дію на нього чинить жорсткість

погоди та мінливість температури. Його доцільно використовувати для самоконтролю стану для корекції фізичних навантажень з метою попередження травматизму та профзахворювань.

Література

1. Ассенан, Д. Чутливість людини до погоди [Текст] / Д. Ассенан – Л.: Гідрометеовидат, 1966. – 247 с.
2. Андропова, Т. І. Геліотропні реакції здорової та хворої людини [Текст] / Т. І. Андропова, Н. Р. Деряпа, А. П. Соломатин. – Л.: Медицина, 1982. – 248 с.
3. Никберг, І. І. Гелиотропные реакции человека [Текст] / І. І. Никберг Є. Л. Ревуцький, Л. І. Секаш. – К.: “Здоров’я”, – 1986. – 144 с.
4. Трошин, В. Д. Погода та здоров’я [Текст] / В. Д. Трошин, А. Є. Мальцев – Горький : Волго-Вятське книжкове видавництво, 1982. – 127 с.
5. Бокша, В. Г. Медична кліматологія та кліматотерапія [Текст] / В. Г. Бокша, Б. В. Богущкий. – К.: “Здоров’я”, 1980. – 264 с.
6. Лунандин, А. В. Адаптація до природних і техногенних екстремальних факторів у тренуваних і нетренуваних людей під впливом адаптогенів [Текст] / А. В. Лунандин // Фізіологія людини. – 2000. Т.16. – № 3. – 114–119.
7. Вадзюк, С. Н., Гемодинаміка при різних типах погоди [Текст] / С. Н. Вадзюк, І. Я. Папінко, Н. Є. Зятковська, Н. М. Волкова. – Т.: Воля, 2003. – 139 с. – Библиогр. : с. 127 –138. – ISBN 966-8569-05-9.
8. Вадзюк, С. Н. Вплив різних типів погоди на показники зовнішнього дихання у молодих здорових осіб [Текст] / С. Н. Вадзюк // Фізіологія людини, – 1998. Т.24, № 6. – С. 76 –79.
9. Волкова, Н. М. Роль автономної регуляції у маханізмах метаотропних реакцій практично здорових дорослих осіб [Текст] / Н. М. Волкова // Довкілля та здоров’я. – 2009. – № 1. – С. 18–21.
10. Майстрах, Є. В. Метеопатологія [Текст] / Є. В.Майстрах. – Л.: Медицина, 1974. – 110 с.
11. Мигун, Ю. Г. Наше здоров’я та магнітні бурі [Текст] / Ю. Г. Мигун, В. І. Хаснулін. – М.: Знання, 1991. – 192 с.
12. Хаснулін, В. І. Космічні таємниці вашого самоцуття [Текст] / В. І. Хаснулін. – Новосибірськ, 1992. – 176 с.
13. Курко, Я. В. Плавання – засіб фізичної реабілітації у чутливих до змін погоди людей [Текст] / Я. В. Курко // Педагогіка та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2011. – 12. – С. 54–57.
14. Вадзюк, С. Н. Вплив погоди на психофізіологічний стан здорової людини [Текст] / С. Н. Вадзюк, Н.М.Волкова, М. М. Мікула. – Тернопіль: Джура, 1996. – 144 с.
15. Вадзюк, С. Н. Сенсомоторні реакції у учнів шкільного віку при різних типах погоди [Текст] / С. Н. Вадзюк, О. М. Ратинська // Фізіологічний журнал. – 2004. – Т.50, № 1. – С. 81-83.
16. Булатова, М. М. Спортсмен у різних клімато-географічних та погодних умовах [Текст] / М. М. Булатова, В. Н. Платонов. – Київ: Олімпійська література, 2000. – 176 с. – ISBN 966-71-40-0.
17. Овчарова, В. Д. Вплив змін погодно-метеорологічних умов на функціональний стан організму [Текст] / В. Д. Овчарова // Теорія і практика фізичної культури та спорту. – 1991, №5. – С. 26-29.
18. Хаустов, С. І. Об учете метеорологических факторов в занятиях спортом [Текст] / С. І. Хаустов // Теорія і практика фізичної культури та спорту. – 1987, №1. – С. 50-51.
19. Кульчицький, З. Й. Рівень фізичного стану спортсменів гирьового спорту за різних погодних умов [Текст] / З. Й. Кульчицький // Фізичне виховання студентів. – 2012. – № 1. – С. 56–58.
20. Курко, Я. В Особливості рівня фізичного стану спортсменів за різних погодних умов [Текст] / Я. В. Курко, З. Й. Кульчицький // Педагогіка та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2011. – № 4. – С. 98–100.
21. Оранський, М. Є. Біоритмологія та хронотерапія [Текст] / М. Є. Оранський, П. Г. Царфис. – М.: Вища школа, 1989. – 159 с.
22. Русанов, В. І. Методы исследования климата для медицинских целей [Текст] / В. І. Русанов – Томск: ТГУ, 1973. – 200 с.
23. Методические рекомендации. Применение пульсометрии в подготовке спортсменов высокого класса [Текст]. – К.: ГНШФКиС, 1996. – 80 с.