

- **ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ, МЕДИКО-БІОЛОГІЧНІ
ТА ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ**

- **THEORETICAL AND METHODOLOGICAL, MEDICAL, BIOLOGICAL
AND PSYCHOLOGICAL ASPECTS OF PHYSICAL TRAINING**

УДК 796.015.6(567)

**КІЛЬКІСНА ОЦІНКА
РЕАКЦІЇ ОРГАНІЗМУ ІРАКСЬКИХ ШКОЛЯРІВ
НА ВИКОНАННЯ ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ
ВЕЛИКОЇ ПОТУЖНОСТІ
ПРИ ВИСОКІЙ ТЕМПЕРАТУРІ ПОВІТРЯ**

**Богдан ВІНОГРАДСЬКИЙ,
Алі Абдулкарім Джасім АЛЬ-УБАЇДІ**

*Львівський державний університет фізичної культури,
Львів, Україна, e-mail: bvynohrad@ukr.net*

Анотація. Кількісна оцінка сумісної дії двох зовнішніх чинників – фізичного навантаження та температури довкілля, є важливою для керування процесом фізичного виховання дітей. Актуальність дослідження зумовлено відсутністю відповідних даних про реакцію організму школярів на стандартизовані фізичні навантаження в умовах високих температур повітря. Мета роботи полягає у визначенні закономірностей реагування організму старшокласників Республіки Ірак на стандартні фізичні навантаження великої потужності із урахуванням температурних умов зовнішнього середовища.

Запропоновано обґрунтований підхід до кліматично-температурного районування території Республіки Ірак для кількісного оцінювання впливу температурного чинника на організм школярів. Визначено, що при різних температурних умовах навколишнього середовища, кількісна реакція основних систем організму старших школярів є статично відмінною і кількісно прогнозованою

Ключові слова: школярі, температура довкілля, фізичні навантаження, організм, реакція.

Постановка проблеми та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. У результаті комплексного впливу рухової активності та кліматичних чинників формуються специфічні, якісні реакції організму людини [5]. Причому реакцію організму на вплив клімату розглядають як частину загальної проблеми взаємодії зовнішнього середовища і організму. Певні фізіологічні системи організму людини функціонують у стані значної напруженості під час дії високої температури і вологості [4, 10]. Зазначені кліматичні умови є характерними для Республіки Ірак. Зокрема, значна частина території Іраку розташована в зоні субтропічного клімату (тепла зима та сухе і тепле літо). У Багдаді сухий період триває 220 днів (з квітня по листопад). У південній частині Джазіри і Арабському Іраку клімат тропічний. Температури влітку тут одні з найвищих на планеті Земля. У районі Басри не менше ніж 120 днів у році тримається температура понад 39 градусів, а в окремі дні сягає 56 градусів [8].

В абсолютній більшості випадків заняття фізичною культурою і спортом проходять на відкритих майданчиках з ґрунтовим, піщаним або асфальтовим покриттям при дуже високих температурах повітря і високій вологості. За таких умов активні заняття фізичною культурою і спортом є додатковим навантаженням, що посилює негативні впливи високої температури на організм людини, яка навіть у спокої має істотний вплив на зміну параметрів фізичної працездатності [1, 9, 10]. Тому важливо виявити кількісні показники та особливості реагування організму школярів, які проживають на відповідних територіях і займаються руховою активністю просто неба, на сумісний вплив температури зовнішнього середовища і фізичного навантаження різної потужності [3].

Робота виконується відповідно до теми 3.8 «Теоретико-методичні основи побудови системи масового контролю, оцінки рівня розвитку і фізичної підготовленості різних груп насе-

лення» Зведеного плану НДР у сфері фізичного культури і спорту на 2011–2015 рр. (номер державної реєстрації 0111U000192) Міністерства України у справах сім'ї, молоді та спорту.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Загалом вплив температури довкілля на організм школярів, які займаються руховою активністю, висвітлено в значній кількості наукових робіт [5, 6, 10]. Вивчено впливи низьких і високих температур. Проте практично відсутні роботи, які б містили кількісний аналіз реагування організму школярів на чітко дозовані інтервальні фізичні навантаження різної потужності в різних температурних зонах навколишнього середовища.

Ця стаття є продовженням наукових пошуків, результати яких подано у статті минулого номера цього наукового журналу [3]. У ній проаналізовано кількісні показники реакції школярів старших класів на фізичні навантаження помірної потужності. Також подано інструментальну комп'ютерну систему, що забезпечує моніторинг діяльності серцево-судинної системи та механічного переміщення тіла людини в просторі під час природних локомоцій, зокрема бігу [11].

Мета дослідження: визначити закономірності реагування організму старшокласників Республіки Ірак на стандартні фізичні навантаження великої потужності із урахуванням температурних умов зовнішнього середовища.

Завдання дослідження:

1. Обґрунтувати кліматично-температурне районування території Республіки Ірак для кількісного оцінювання впливу температурного чинника на організм школярів.
2. Установити кількісні показники реакції організму старшокласників Республіки Ірак на фізичні навантаження великої потужності в умовах високої температури довкілля.

Методи дослідження: аналіз літературних джерел; педагогічний експеримент в умовах різних температурних режимів навколишнього середовища; педагогічні спостереження; моніторинг частоти серцевих скорочень; фіксація просторових параметрів швидкості та переміщення; вимірювання температури тіла, шкіри в п'яти точках (чоло, груди, кисть, стегно, гомілка), визначення середньої температури тіла; математико-статистичний аналіз цифрових даних.

Основним інструментальним комплексом, за допомогою котрого здійснено фіксацію і збережено цифрові дані, був модернізований електронно-комп'ютерний пристрій моніторингу температури тіла школяра в п'яти визначених точках на поверхні тіла. Водночас динаміку ЧСС визначали на основі фіксації показників моніторингу серцевого ритму Polar RS300X. Також фіксували місцезнаходження школяра, використовуючи GPS-давач, а також відстань і швидкість пересування під час виконання дозованих бігових навантажень великої потужності.

Для розрахунку середньозваженої температури поверхні шкіри використовували формулу, яку застосував Н. К. Вітте [4, 9].

У педагогічному експерименті брали участь 16 старшокласників чоловічої статі віком 16–17 років, які навчалися в школах Багдаду (Республіка Ірак). Школярі належали до основної медичної групи, були практично здорові та мали достатньо високий рівень фізичної підготовленості. Основним критерієм для встановлення рівня підготовленості були показники пробігання 200-метрової дистанції [4]. Усі учасники експерименту долали 200-метрову дистанцію швидше ніж за 32 с.

Учасникам педагогічного експерименту було запропоновано виконати інтервальні бігові навантаження у режимі великої потужності. Згідно з нашими попередніми дослідженнями – це 8-разові пробігання дистанції 200 метрів за 41–42 с з інтервалом активного відпочинку (ходьба 50–60 м) 2 хв [3]. Тестування відбувалися при трьох показниках температури повітря: +20°C; +30°C; +40°C.

Для обробки даних використовували стандартні статистичні процедури: вираховували середні значення, відхилення від середнього значення, порівняння сукупностей попарно зв'язаних вибірок із застосуванням параметричних (t-критерій Стьюдента) і непараметричних (U-критерій Манна – Уїтні) коефіцієнтів [7].

Виклад основного матеріалу. Оскільки температура довкілля значно впливає на організм школярів під час занять фізичною активністю важливо встановити зональні особливості

цього показника в Республіці Ірак. У попередній статті ми встановили температурні режими повітря в столиці Іраку (Багдаді) упродовж року. Доведено, що незважаючи на загалом теплу погоду в мегаполісі упродовж року, існує значна амплітуда температурних коливань повітря. Цю особливість потрібно враховувати під час складання навчальних планів з фізичного виховання у Республіці Ірак. Однак ми припускаємо, що, незважаючи на достатньо компактні розміри країни, існують суттєві різниці в температурі довкілля у різних місцях країни. Географи відзначають чотири основні географічні природні райони: гірська північ і північний схід, Верхня Месопотамія (рівнина Джазіра), алювіальні рівнини Нижньої Месопотамії, пустельне плато південного заходу. Проте оскільки значна частина території Іраку практично не заселена людьми, або заселена мало, а основна частина її мешканців – міські жителі, для порівняння температури довкілля ми вибрали три найбільші міста країни, які розташовані у різних її районах. Це міста «мільйонники» – Басра, яка розташована на півдні країни (більше ніж 2,3 млн жителів), Багдад – у центрі (більше ніж 6,5 млн) і Мосул – на півночі країни (агломерація – близько 2,8 млн). Також згадані мегаполіси виразно відрізняються за релігійною, етнографічною, мовною та іншими ознаками.

Ми систематизували дані, щодо кількості днів у році, упродовж яких середньодобова температура перевищує такі позначки: +15°C, +20°C, +25°C, +30°C, +35°C. Вони свідчать, що існує суттєва розбіжність кількості днів у всіх температурних межах. Зокрема, якщо кількість днів у році з середньодобовою температурою більше ніж +15°C у Багдаді та Басрі перевищує 260 і не дуже між собою відрізняється (різниця – трохи більше ніж 30 днів), то у Мосулі їх менше ніж 200. Різниця у кількості днів з середньою температурою, яка перевищує +20°C, у різних містах виразніша. Якщо між Багдадом і Басрою вона становить близько 30, то між Багдадом і Мосулом понад 60 днів. При зростанні середньодобової температури упродовж року різниця стає ще помітнішою. Особливо яскравою вона виявилася між північноіракським містом – Мосулом та іншими містами «мільйонниками», розташованими у центрі та на півдні Республіки Ірак. Кількість днів із середньодобовою температурою більше ніж +25°C у столиці Іракського Курдистану не перевершує чверті у році, а в інших великих містах наближається до половини, або навіть більша за половину. Надвисокі середньодобові температури у Мосулі бувають рідко (+30°C і більше – усього 17 днів, а більше ніж +35°C – практично відсутні). Такого рівня середньодобові температури (більше ніж +30°C – 112; ніж +35°C – 23 дні) зафіксовано у Багдаді, а у Басрі – 138 і 43, відповідно. Отже, у трьох містах існує виразна різниця кількості днів у році з різними температурними режимами. Цей факт потрібно враховувати під час занять фізичною активністю населенням, зокрема школярами, які навчаються у різних містах Іраку.

Таблиця 1

Кількість днів у році з середньодобовою температурою повітря довкілля у трьох найбільших містах Іраку

Місто	Середньодобова температура, °C				
	≥ +15°C	≥ +20°C	≥ +25°C	≥ +30°C	≥ +35°C
Мосул	196	150	91	17	1
Багдад	263	213	167	112	23
Басра	299	242	190	138	43

Отже, цілком закономірно існує проблема визначення реакції організму школярів на фізичні навантаження, які виконують у різних температурних умовах. Виконання бігових навантажень великої потужності в умовах комфортної температури (близько 20°C) стимулювали певні зміни в показниках, які полягали в тому, що середньозважена температура шкіри збільшилася на 0,4°C, а температура тіла – у середньому на 0,8°C (табл. 2). Подібні зміни відбулися і при виконанні роботи помірної потужності упродовж аналогічних тестувань. В обох експериментах статистичної різниці збільшення зазначених показників ми не виявили ($p > 0,05$). Зростання середньої температури на п'яти ділянках поверхні шкіри спостерігали у межах від 0,1 до 1,2°C.

Таблиця 2

**Температура шкіри та тіла школярів під час виконання
інтервальної роботи великої потужності в різних умовах довкілля**

Температура частин тіла	Чоло	Груди	Кисть	Стегно	Гомілка	Середньозважена температура шкіри	Температура тіла
Температура повітря 20°C							
До навантаження	34,1	33,5	32,3	32,3	32,6	33,1	36,5
Після навантаження	35	33,9	33,1	32,7	32,7	33,5	37,3
Температура повітря 30°C							
До навантаження	34,4	33,1	33,5	33	32,8	33,1	36,5
Після навантаження	35,3	33,3	32,8	33,6	32,9	33,4	38,1
Температура повітря 40°C							
До навантаження	34,5	33,2	32,2	32	31,2	32,6	36,6
Після навантаження	35,7	35,5	32,8	32,1	33,9	34,4	38,5

Частота пульсу під час виконання чітко регламентованих інтервальних навантажень поступово збільшувалася від 133 уд./хв, до 177 уд./хв (рис. 1). Зміни величин ЧСС у школярів, які брали участь у експериментах, становили більше ніж 40 уд./хв, а середні значення упродовж 8 спроб – 161 уд./хв. Частота пульсу в інтервалах відпочинку також зростала в середньому від 110 після першої спроби до 139 уд./хв після виконання всього рухового завдання, що свідчить про адекватну реакцію серцево-судинної системи школярів на інтервальне бігове навантаження у відносно комфортних умовах довкілля (рис. 2).

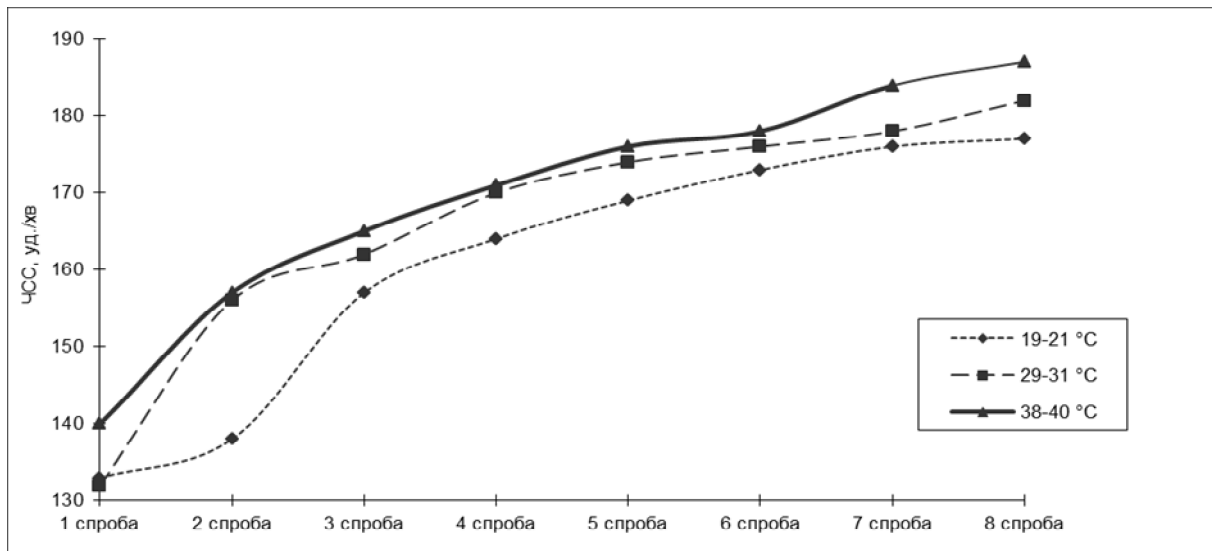


Рис. 1. Динаміка ЧСС після закінчення спроб із додання 200-метрової дистанції при різних температурних повітря

Реагування основних систем організму школяра на виконання аналогічних серійних бігових навантажень високої потужності, але вже при температурі повітря 30°C, свідчить про додатковий суттєвий вплив термічного чинника (табл.1, рис.1 і 2). Так, загальна температура тіла значно підвищилася на 1,6°C ($p < 0,05$), але середньозважена поверхні тіла – майже не змінилася (збільшилася на 0,3°C). При цьому температура шкіри на ділянці кисті навіть знизилася на 0,7°C.

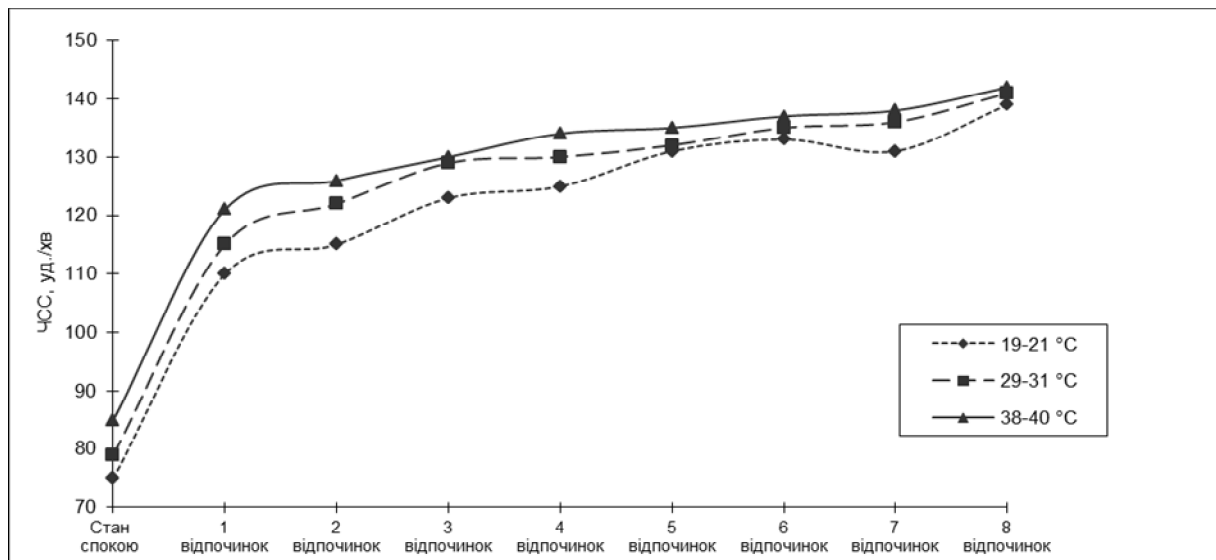


Рис. 2. Динаміка ЧСС під час відновлення між спробами при різних температурних режимах навколишнього середовища

Показники ЧСС після пробігання відрізків фіксувалися в межах від 132 до 182 уд./хв, а в середньому – у момент завершення кожної з 8 бігових спроб показник ЧСС у групи школярів був 166 ± 3 уд./хв. Такі високі показники можуть свідчити про високу ймовірність переходу основних систем організму багатьох школярів від аеробного до анаеробного режиму забезпечення м'язової роботи. Зростання максимальних показників ЧСС у спробах в абсолютному вираженні від першої до останньої спроби становило 50 уд./хв.

Частота пульсу в кінці інтервалів відпочинку зростала від 115 уд./хв після першої спроби до 141 уд./хв після останньої. Отже, різниця ЧСС у відносно комфортних умовах і ЧСС при температурі доквілля становила від 1 до 5 °C (рис. 2).

Фізіологічні показники школярів до і після виконання цієї ж серії навантажень при 40°C доквілля вказують на те, що температура тіла зросла на 1,8°C ($p < 0,05$). Середньозважена температура поверхні тіла очікувано зросла на 1,8°C ($p < 0,05$), статистично достовірно змінилися також температура шкіри грудей (на 2,3°C), гомілки (на 2,7°C), чола (на 1,2°C) (див. табл. 1).

Середня частота пульсу під час фізичних навантажень становила майже 170 ± 4 уд./хв, що на 10 ударів більше порівняно з даними в умовах комфорту, та на 6 ударів більше, ніж при температурі доквілля + 30°C.

Відзначимо, що абсолютні різниці ЧСС у школярів, які виконували бігову інтервальну роботу великої потужності у комфортних умовах і при температурі навколишнього середовища 30°C і 40°C, вказують на закономірність, що полягає у вартості впливу температурного чинника на організм у межах від 4 до 7 скорочень серця за хвилину. Така кількісна тенденція є виразною, починаючи з четвертої бігової спроби. Під час 1–3 спроб абсолютні кількісні різниці показників є іншими, що можна пояснити особливістю фази «впрацювання» у різних температурних умовах доквілля.

Отже, під час виконання роботи великої потужності можна з високою ймовірністю спрогнозувати особливості реакції організму школярів на інтервальні бігові навантаження у різних умовах доквілля. Під час виконання бігових навантажень вже після 3–4 спроби пробігання відрізка 200 м простежується поступовий перехід з аеробного до анаеробного механізму енергозабезпечення, і цей процес наростає під впливом високих температур навколишнього середовища.

Висновки:

1. Встановлено суттєві температурні розбіжності навколишнього середовища, в якому проводять фізкультурні заняття зі школярами, між основними найбільшими мегаполісами Республіки Ірак. Охарактеризовано динаміку середньодобових температур упродовж року в

трьох містах – Мосулі, Багдаді та Басрі. Запропоновано обґрунтований підхід до кліматично-температурного районування території Республіки Ірак для кількісного оцінювання впливу температурного чинника на організм школярів.

2. Визначено, що при різних температурних умовах навколишнього середовища – 20°C, 30°C і 40°C, кількісна реакція основних систем організму старших школярів є достовірно відмінною ($p < 0,05$). Так, бігове інтервальне навантаження великої потужності при температурі повітря 30°C і 40°C спонукає до зростання частоти серцевих скорочень після завершення восьмиразового долаття 200 м дистанції порівняно з комфортними умовами в середньому на 6°C і 10°C відповідно.

3. Упродовж виконання бігової роботи при різних температурах повітря статистично достовірно відрізняється температура тіла після виконання тестового завдання на 0,8°C (при 20°C і 30°C повітря) і на 1,2°C (при 20°C і 40°C повітря, $p < 0,05$). Такі ж статистично істотні різниці середньої температури окремих ділянок поверхні тіла школярів зафіксовано на шкірі грудей (1,6°C – при 20°C і 40°C повітря), чола (0,7°C при 20°C і 40°C повітря), голілки (1,2°C при 20°C і 40°C повітря), а також середньозваженої температури шкіри (0,9°C при 20°C і 40°C повітря, $p < 0,05$). Інші зміни не є істотними.

Перспективи подальших досліджень полягатимуть у проведенні досліджень з використанням бігових інтервальних тестувань субмаксимальної потужності в різних температурних умовах навколишнього середовища. Також для вдосконалення річної програми з фізичного виховання школярів Республіки Ірак плануємо визначити орієнтовні дати ключових температурних переходів у році. Такі дані нададуть можливість точніше враховувати температурний чинник впливу на організм школярів під час проведення різноманітних фізичних вправ просто неба.

Список літератури

1. Абдельмунем М. Ш. Физическая культура в Ираке / М. Ш. Абдельмунем. – Багдад, 2004. – 157 с. (на араб.).
2. Виноградський Б. А. Інформаційно-вимірювальний комплекс для моніторингу температури тіла людини / Виноградський Богдан, Алі Абдулкарім Джасім Аль-Убаїді // Моделювання та інформаційні технології у фізичному вихованні і спорті : матеріали XI міжнар. наук. конф. – Х., 2015. – С. 31–33.
3. Виноградський Б. А. Реакція організму іракських школярів на виконання помірних стандартних навантажень у різних температурних умовах довкілля / Виноградський Богдан, Алі Абдулкарім Джасім Аль-Убаїді // Фізична активність, здоров'я і спорт. – 2015. – № 1. – С. 11–20.
4. Лакин Г. Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин. – М. : Высшая школа, 1990. – 352 с.
5. Риссан Х. М. Система физического воспитания школьников стран Арабского региона при учете анализа лимитирующих социальных и климатических факторов : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04. / Риссан Х. М. – М., 1998. – 280 с.
6. Dibona G. F. Thermoregulation / G. F. Dibona // Amer. J. Physiol. Regul -Integr. -Comp. Physiol. – 2003. – № 284 (2). – P. 277–279.
7. Freedman D. A. Statistical Models: Theory and Practice / D. A. Freedman. – Cambridge : University Press, 2005. – 638 p.
8. Malinowski J. C. Iraq: A Geography / Malinowski Jon C. (ed.). – USA, West Point, NY : United States Military Academy. – 2003. – 126 p.
9. Measurement and Evaluation in Human Performance / J. Jr. Morrow, A. Jackson, J. Disch, D. Mood. – Champaign : Human Kinetics, 2008. – 472 p.
10. Sutton J. R. Exercise and the environment / J. R. Sutton // In Exercise, Fithess and Health. – Champaign : Human Kinetics Books, 1990. – P. 165–183.
11. Vynogradskyi B. A. Monitoring of human body temperature at the condition of hot climate / Bogdan Vynogradskyi, Ali Abdulkarim Ali Jasim Al-Ubayidi // Współczesna myśl techniczna w naukach medycznych i biologicznych : materialy VI Sympozjum. – Wrocław, 2015. – S. 111–112.

**КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА РЕАКЦИИ
ОРГАНИЗМА ИРАКСКИХ ШКОЛЬНИКОВ
НА ВЫПОЛНЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК
БОЛЬШОЙ МОЩНОСТИ
ПРИ ВЫСОКОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ ВОЗДУХА**

**Богдан ВИНОГРАДСКИЙ,
Али Абдулкарим Джасим АЛЬ-УБАИДИ**

*Львовский государственный университет
физической культуры, Львов, Украина,
e-mail: bvynohrad@ukr.net*

Аннотация. Количественная оценка совместного воздействия двух внешних факторов – физической нагрузки и температуры окружающей среды, является важной для управления процессом физического воспитания детей. Актуальность исследования обусловлено отсутствием соответствующих данных о реакции организма школьников на стандартизированные физические нагрузки в условиях высоких температур воздуха.

Цель работы заключается в определении закономерностей реагирования организма старшеклассников Республики Ирак на стандартные физические нагрузки большой мощности с учетом температурных условий внешней среды.

Предложено обоснованный подход к климатическо-температурному районированию территории Республики Ирак для количественного оценивания влияния температурного фактора на организм школьников. Определено, что при различных температурных условиях окружающей среды, количественная реакция основных систем организма старших школьников является статически отличной и количественно прогнозируемой.

Ключевые слова: школьники, температура окружающей среды, физические нагрузки, организм, реакция.

**STANDARD LOADINGS
IN HIGH TEMPERATURE ENVIRONMENT
CONDITIONS IN IRAQ PUPILS**

**Bogdan VYNOGRADSKYI,
Ali Abdulkarim Jasim AL-UBAYIDI**

*Lviv State University of Physical Culture,
Lviv, Ukraine, e-mail: bvynohrad@ukr.net*

Abstract. Quantifying joint action of two external factors - physical activity and environment temperature are essential for managing the process of children physical education. Relevance of the study due to lack of relevant data about the body's response pupils in standardized exercise at high temperature.

Purpose is to identify reaction patterns Iraq pupils to the standard exercise great power, taking into account temperature conditions of the environment.

The authors have proposed reasonable approach to climate and temperature zoning of the Republic of Iraq for the quantitative evaluation of the impact on the body temperature of pupils. Quantitative reaction of the main body system of pupils is excellent static and quantitatively predictable at different temperature environments,

Keywords: pupils, temperature environment, exercise, organism, reaction.

References

1. *Abdel'munem M. Sh.* Fizicheskaja kul'tura v Irake [Physical Education in Iraq]. Bagdad, 2004. 157 s. (*Arab.*)
2. *Vynogradskiy B. A., Al-Ubayidi A. A. Dz.* Informatsiyno-vymiryuval'nyy kompleks dlya monitorynhu temperatury tila lyudyny // Modelyuvannya ta informatsiyni tekhnolohiyi u fizychnomu vykhovanni i sporti : mat. XI mizhnar. nauk. konf. Kh., 2015. S. 31–33. (*Ukr.*)
3. *Vynogradskiy B. A., Al-Ubayidi A. A. Dz.* Reaktsiya orhanizmu iraks'kykh shkolyariv na vykonannya pomirnykh standartnykh navantazhen' u riznykh temperaturnykh umovakh dovkillya // Fizychna aktyvnist', zdorov'ya i sport. 2015. № 1. S. 11–20. (*Ukr.*)
4. *Lakyn H. F.* Byometryya [Biometrics]. M. : Vysshaya shkola, 1990. 352 s. (*Rus.*)
5. *Rissan H. M.* Sistema fizicheskogo vospitanija shkol'nikov stran Arabskogo regiona pri uchete analiza limitirujushhih social'nyh i klimaticheskih faktorov [The system of physical education students in the Arab region, taking into account the analysis of limiting social and climatic factors] : dis. ... d-raped. nauk : 13.00.04. M., 1998. 280 s. (*Rus.*)
6. *Dibona G. F.* Thermoregulation // Amer. J. Physiol. Regul -Integr. - Comp. Physiol. 2003. №284 (2). P.277–279.
7. *Freedman D. A.* Statistical Models: Theory and Practice. Cambridge : University Press, 2005. 638 p.
8. *Malinowski J. C.* Iraq: A Geography. USA, West Point, NY: United States Military Academy. 2003. 126 p.
9. *Morrow J. Jr., Jackson A., Disch J., Mood D.* Measurement and Evaluation in Human Performance. Champaign : Human Kinetics, 2008. 472 p.
10. *Sutton J. R.* Exercise and the environment // In Exercise, Fithess and Health. Champaign Human Kinetics Books. 1990. P. 165–183.
11. *Vynogradskiy B. A., Al-Ubayidi A. A. Dz.* Monitoring of human body temperature at the condition of hot climate // Współczesna myśl techniczna w naukach medycznych i biologicznych : Mat. VI Sympozjum. Wrocław, 2015. S.111–112.

Стаття надійшла до редколегії 15.06.2015

Прийнята до друку 26.06.2015

Підписана до друку 30.06.2015