

УДК 612.825.8-057.875-047.44

[https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-2\(36\)-55-67](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-2(36)-55-67)

Біла Антоніна Альбертівна старший викладач кафедри медико-біологічних основ спорту та фізкультурно-спортивної реабілітації, Чорноморський національний університет імені Петра Могили, вул. 68 Десантників, 10, м. Миколаїв, <https://orcid.org/0000-0002-7978-384X>

Чеботар Лариса Дмитрівна кандидат біологічних наук, доцент кафедри медичної біології та фізики, мікробіології, гістології, фізіології та патофізіології, Чорноморський національний університет імені Петра Могили, вул. 68 Десантників 10, м. Миколаїв, <https://orcid.org/0000-0002-84502328>

КОРЕЛЯЦІЙНИЙ АНАЛІЗ ЗВ'ЯЗКІВ МІЖ РІВНЕМ СОМАТИЧНОГО ЗДОРОВ'Я ТА ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ У СТУДЕНТІВ ПІД ВПЛИВОМ РОЗУМОВИХ НАВАНТАЖЕНЬ

Анотація: Адаптація студентів до онлайн навчання у закладах вищої освіти України є надзвичайно важливим питанням. Через останні події, які відбулися на території нашої держави (COVID-19, повномасштабне вторгнення росії на територію України), пріоритетною формою навчання стала дистанційна освіта. Однак дистанційне навчання характеризується збільшенням обсягу самостійної роботи з різних навчальних дисциплін, що призводить до збільшення розумового навантаження на студентів. Зокрема, надмірне розумове напруження призводить до стомлення, порушення роботи функціональних систем організму та погіршення рівня здоров'я. **Метою статті** є визначити кореляційні зв'язки між соматичним здоров'ям й психофізіологічними показниками до та після розумового навантаження у студентів із різними домінантними типами вегетативної регуляції. **Результати дослідження.** Для кореляційного аналізу було застосовано значення рівня соматичного здоров'я та психофізіологічних показників у студентів із різними домінантними типами вегетативної регуляції. Аналіз показав, що кореляційні зв'язки у стані спокою та після розумового навантаження у різних групах мали неоднаковий характер. Зокрема, у студентів із помірним переважанням центральної регуляції (І тип) кореляційний зв'язок спостерігався лише у стані спокою між рівнем здоров'я та силою нервових процесів ($r=-0,351$; $p<0,05$). Даний взаємозв'язок був негативним та характеризувався середньою силою зв'язку. Так, у студентів із вираженим переважанням центральної регуляції (ІІ тип) спостерігалися кореляційні зв'язки лише після розумової роботи, а саме між рівнем здоров'я та рядом показників (силою нервових процесів ($r=-0,537$;

$p < 0,05$); коректурною пробою «кількість помилок» ($r = -0,524$; $p < 0,05$); концентрацією уваги ($r = 0,526$; $p < 0,05$)). Значення кореляційного аналізу мали середньої сили зв'язки, а також мали негативний (СНП, кількість помилок) та позитивний (концентрація уваги) характер. Зокрема, у групах студентів із помірним переважанням автономної регуляції (III тип) та із вираженим переважанням автономної регуляції (IV тип) до й після розумового навантаження між показниками не спостерігалось кореляційних залежностей.

Висновок. Результати, які було отримано під час дослідження, засвідчують про відмінності кореляційних залежностей між рівнем здоров'я студентів із різним домінантним типом вегетативної регуляції та психофізіологічними показниками у стані спокою й після розумового навантаження.

Ключові слова: здоров'я, психофізіологічні показники, студенти, розумове навантаження, центральна та автономна регуляція.

Bila Antonina Albertivna Senior Lecturer of the Department of Biomedical Bases of Sport and Physical Culture and Sports Rehabilitation, Petro Mohyla Black Sea National University, 68 Desantnikov St. 10, Mykolaiv, 54003, <https://orcid.org/0000-0002-7978-384X>

Chebatar Larysa Dmytrivna Candidate of biological sciences, Associate Professor of the Department of Medical Biology physics, microbiology, histology, physiology and pathophysiology, Petro Mohyla Black Sea National University, 68 Desantnikov St. 10, Mykolaiv, 54003, <https://orcid.org/0000-0002-84502328>

CORRELATION ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN THE LEVEL OF SOMATIC HEALTH AND PSYCHO- PHYSIOLOGICAL INDICATORS IN STUDENTS UNDER THE INFLUENCE OF MENTAL LOADS

Abstract. Adaptation of students to online learning in higher education institutions of Ukraine is an extremely important issue. Due to the recent events that took place on the territory of our country (COVID-19, the full-scale invasion of Russia on the territory of Ukraine), distance education has become a priority form of education. However, distance learning is characterized by an increase in the volume of independent work in various academic disciplines, which leads to an increase in the mental load on students. In particular, excessive mental stress leads to fatigue, disruption of the body's functional systems and deterioration of health. **The purpose** of the article is to determine correlations between somatic health and psychophysiological indicators before and after mental stress in students with different dominant types of autonomic regulation.

Results. The value of the level of somatic health and psychophysiological indicators in students with different dominant types of autonomic regulation was

used for correlation analysis. The analysis showed that the correlations in the state of rest and after mental stress in different groups had a different character. In particular, in students with a moderate predominance of central regulation (Type I), a correlation was observed only in a state of rest between the level of health and the strength of nervous processes ($r=-0,351$; $p<0,05$). This relationship was negative and characterized by the average strength of the relationship. Thus, in students with a pronounced predominance of central regulation (II type), correlations were observed only after mental work, namely between the level of health and a number of indicators (strength of nervous processes ($r=-0,537$; $p<0,05$); proofreading "number of errors" ($r=-0,524$; $p<0,05$); concentration of attention ($r=0,526$; $p<0,05$)). The values of the correlation analysis had an average strength of connection, and also had a negative (SNP, number of errors) and positive (concentration of attention) character. In particular, in groups of students with a moderate predominance of autonomic regulation (type III) and with a pronounced predominance of autonomic regulation (type IV) before and after mental load, no correlations were observed between indicators. **Conclusion.** The results obtained during the study testify to the differences in the correlation between the health level of students with different dominant types of autonomic regulation and psychophysiological indicators at rest and after mental stress.

Keywords: health, psychophysiological indicators, students, mental load, central and autonomic regulation.

Постановка проблеми. У сучасному суспільстві постала гостра необхідність у пристосуванні закладів вищої освіти (ЗВО) України до нових варіантів проведення навчального процесу. Це зумовлено введенням карантину за COVID-19 в 2020 році та повномасштабного вторгнення росії на територію України 24 лютого 2022 року [1, 2]. Тому, при відсутності можливостей організації безпечного освітнього процесу в аудиторіях, дистанційна освіта на сьогодні стала пріоритетним варіантом організації освітнього процесу [3, 4, 5, 6, 7, 8].

Зокрема, навчальний процес у вишах передбачає вплив ряду факторів на формування та становлення майбутніх фахівців. Слід зазначити, що підготовка студентів до професійної діяльності супроводжується значним психофізіологічним напруженням. Так, тривала активність мозкових структур при напруженій розумовій діяльності може провокувати розвиток стану втоми та дезадаптивних змін в організмі людини [9, 10]. Тому, дослідження чинників, які впливають на працездатність студентів, врахування їх індивідуальних особливостей, а також своєчасне коригування психофізіологічного стану, сприятимуть покращенню якісної підготовки фахівців за різним напрямком спеціальностей [11].

Зокрема, дистанційне навчання характеризується збільшенням навантаження на студентів через збільшення обсягу самостійної роботи з навчальних

дисциплін [12]. Так, збільшення інформаційного навантаження під час навчання, невідповідність його якості та кількості психофізіологічним можливостям, а також виникнення емоційно-стресових ситуацій, спричиняють вкрай негативний вплив на самопочуття, успішність та здоров'я здобувачів вищої освіти. Слід зазначити, що найчастіше доводиться зустрічатися із випадками стану стомлення, що характеризується тимчасовим зниженням розумової працездатності, інтенсивності зовнішньої роботи органів й функціональних систем [13]. Однак, саме від рівня здоров'я, фізичної та розумової працездатності майбутніх спеціалістів залежить успіх всіх галузей суспільного виробництва [14].

Слід зазначити, що на стан здоров'я сучасної молоді впливає надзвичайно велика кількість негативних факторів. Зокрема, це гіподинамія, нервово-емоційна та розумова напруженість навчальної діяльності, непропорційне співвідношенням праці і відпочинку, незбалансоване харчування, вплив шкідливих звичок, несприятливий стан навколишнього природного середовища та інші [15].

Зокрема, розумова діяльність, на відміну від фізичної, супроводжується меншими витратами енергетичних запасів. Однак дана діяльність не є легкою. Так, для розумової діяльності характерними є велика кількість стресів, напруження уваги, вимушена поза, малорухомість та ін. [16]. Так, працездатність студентів під час навчальної діяльності залежить від різних ознак: індивідуально-типологічних властивостей особистості, досвіду виконання певної роботи, наявності чи відсутності інтересу до неї, оцінка результатів за ходом виконання роботи, акуратність та ін. [17, 18].

Отже, відсутність комплексних методів оцінки навантаження при розумовій діяльності ускладнює чітку класифікацію її напруженості [19]. Тому, на даний час, важливе місце у фізіологічних дослідженнях займає комплексний психофізіологічний аналіз організму людини, вивчення характеру обробки інформації нервовою системою, особливостей перебігу процесів вищої нервової діяльності, а також дослідження функціональних особливостей різних систем організму студентів [20].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженням впливу розумового навантаження на діяльність функціональних систем та функціонального стану студентів в цілому, займався ряд науковців [11, 21, 22, 23, 24, 25].

Зокрема, питання впливу розумового навантаження на стан здоров'я студентів вищих навчальних закладів України розглядалося у наукових роботах [26, 27, 28, 29, 30].

Мета статті – визначити кореляційні зв'язки між соматичним здоров'ям й психофізіологічними показниками до та після розумового навантаження у студентів із різними домінантними типами вегетативної регуляції.

Матеріали та методи дослідження. У стані спокою та після розумового навантаження у дослідженні взяли участь хлопців ($n=65$) та дівчат ($n=63$),

віком 17-25 років, які навчалися на I, III та V курсах Чорноморського національного університету імені Петра Могили. Всі учасники підписали добровільну інформовану згоду на участь у дослідженні.

Для визначення рівня соматичного стану студентів було використано методику експрес-оцінки рівня соматичного здоров'я (за Г. Л. Апанасенко) [31], яка складалася із визначення антропометричних, фізіологічних і функціональних показників та їх індексів. Вимірювання необхідних антропометричних показників здійснювалося за загальноприйнятими методиками: зріст студентів визначався за допомогою ростоміра, маса тіла – на вагах, АТ крові – методом Короткова медичним тонометром, життєва ємність легень (ЖЄЛ) визначалася за допомогою спірометра, сила кисті визначалася завдяки кистьовому динамометрові. Всі вимірювання проводилися дотримуючись стандартних умов.

Для поділу студентів на групи за домінантним типом вегетативної регуляції було використано методику експрес-оцінки функціонального стану регуляторних систем (за Шлик Н.І.) : з помірним переважанням центральної регуляції (I тип), з вираженим переважанням центральної регуляції (II тип), з помірним переважанням автономної регуляції (III тип) та з вираженим переважанням автономної регуляції (IV тип) [32]. Для поділу використовувалися показники ІН (індекс напруження) та VLF (потужність хвиль дуже низької частоти), які було визначено за допомогою багатофункціонального приладу «МПФІ ритмограф-1» (виробник ТОВ «АСТЕР-АЙТІ», Харків). Тривалість запису даних становила 2 хв.

У всіх студентів було визначено психофізіологічні показники до та після навантажень з використанням приладу для психофізіологічних досліджень «ПФІ-2» (виробник ТОВ «АСТЕР-АЙТІ», Харків). У процесі дослідження визначалися: час простої зорово-моторної реакції (ЧПЗМР), час складної зорово-моторної реакції (ЧСЗМР), функціональна рухливість нервових процесів (ФРНП), сила нервових процесів (СНП) та динамічність нервових процесів (ДНП). Також розраховувалися КРВ/КРЗ (співвідношення кількості реакцій випередження (КРВ) до кількості реакцій запізнення (КРЗ)), ІРОР (модуль відношення ЧВ до ЧЗ) та ЧРРО (середній час реакції). За допомогою аналізу показників коректурної проби, які дозволяють оцінити темп психомоторної діяльності, працездатність та стійкість до монотонної діяльності, визначалися: час виконання, кількість помилок, концентрація уваги та темп.

У якості розумового навантаження нами було використано методику Кривоносова М.В. зі співавт. (2001) [33], яка полягала у відшукуванні зазначеної літери в текстових таблицях, які склалися із стандартних блоків. Час роботи складав у середньому 20-25 хвилин.

Статистичний аналіз. Статистичне оброблення результатів досліджень проведено з використанням програмного забезпечення IBM SPSS Statistics 23.

Для дослідження взаємозв'язків між досліджуваними показниками використано непараметричний кореляційний аналіз за Спірменом (r), оскільки у деяких групах було невелике число спостережень ($n=5$). Значимим вважався показник, якщо отримане значення коефіцієнту кореляції було рівним $p \leq 0,05$.

Результати дослідження. Був проведений кореляційний аналіз між рівнем здоров'я та психофізіологічними показниками, результати якого представлені у таблиці 1.

Таблиця 1

Взаємозв'язок між рівнем здоров'я та психофізіологічними показниками

Показники	Рівень здоров'я	
	значення у стані спокою	значення після розумового навантаження
І тип вегетативної регуляції ($n=47$)		
1	2	3
ФРНП (мс)	$r=-0,249$	$r=-0,192$
СНП (мс)	$r=-0,351^*$	$r=-0,216$
ДНП (у.о)	$r=-0,003$	$r=-0,058$
КРВ/КРЗ	$r=0,146$	$r=0,041$
ЧПЗМР (мс)	$r=0,002$	$r=-0,218$
ЧСЗМР (мс)	$r=0,243$	$r=0,100$
ЧРРО(мс)	$r=-0,153$	$r=-0,044$
ІРОР	$r=0,203$	$r=0,060$
Час виконання, с	$r=0,090$	$r=-0,093$
Кількість помилок	$r=-0,004$	$r=-0,050$
Концентрація уваги	$r=0,005$	$r=0,024$
Темп	$r=-0,088$	$r=0,095$
ІІ тип вегетативної регуляції ($n=16$)		
ФРНП (мс)	$r=-0,178$	$r=-0,421$
СНП (мс)	$r=0,000$	$r=-0,537^*$
ДНП (у.о)	$r=0,104$	$r=0,015$
КРВ/КРЗ	$r=0,053$	$r=-0,040$
ЧПЗМР (мс)	$r=-0,377$	$r=-0,256$
ЧСЗМР (мс)	$r=-0,083$	$r=-0,182$
ЧРРО (мс)	$r=0,238$	$r=0,176$
ІРОР	$r=-0,287$	$r=-0,053$
Час виконання, с	$r=0,153$	$r=0,030$
Кількість помилок	$r=-0,195$	$r=-0,524^*$
Концентрація уваги	$r=0,243$	$r=0,526^*$
Темп	$r=-0,157$	$r=-0,016$

1	2	3
III тип вегетативної регуляції (n=57)		
ФРНП (мс)	r=0,114	r=0,126
СНП (мс)	r=0,129	r=0,126
ДНП (у.о)	r=-0,072	r=-0,015
КРВ/КРЗ	r=-0,078	r=0,194
ЧПЗМР (мс)	r=-0,023	r=0,041
ЧСЗМР (мс)	r=0,071	r=0,044
ЧРРО (мс)	r=-0,006	r=-0,184
ІРОР	r=-0,042	r=0,162
Час виконання, с	r=0,031	r=0,030
Кількість помилок	r=0,172	r=0,102
Концентрація уваги	r=-0,133	r=-0,132
Темп	r=-0,033	r=-0,026
IV тип вегетативної регуляції (n=8)		
ФРНП (мс)	r=0,355	r=-0,136
СНП (мс)	r=0,245	r=0,136
ДНП (у.о)	r=0,546	r=-0,027
КРВ/КРЗ	r=0,191	r=0,466
ЧПЗМР (мс)	r=0,218	r=0,109
ЧСЗМР (мс)	r=0,082	r=0,355
ЧРРО (мс)	r=0,109	r=-0,659
ІРОР	r=-0,027	r=0,600
Час виконання, с	r=-0,288	r=-0,245
Кількість помилок	r=0,407	r=0,391
Концентрація уваги	r=-0,438	r=-0,407
Темп	r=0,288	r=0,245

Примітка: * - кореляція значуща на рівні 0,05.

Згідно табл. 1. було виявлено, що у студентів із помірним переважанням центральної регуляції (I тип) у стані спокою кореляційний зв'язок спостерігався між рівнем здоров'я та силою нервових процесів ($r=-0,351$; $p<0,05$). Даний взаємозв'язок є негативним та із середньою силою зв'язку. Так, після розумового навантаження кореляційних зв'язків між показниками не спостерігалось.

У студентів із вираженим переважанням центральної регуляції (II тип) до навантаження не спостерігалось кореляційний зв'язків між рівнем здоров'я та психофізіологічними показниками. Однак, після розумової діяльності, у студентів спостерігалися залежності між значеннями рівня здоров'я та рядом показників: силою нервових процесів ($r=-0,537$; $p<0,05$), коректурною пробою «кількість помилок» ($r=-0,524$; $p<0,05$) та концентрацією уваги ($r=0,526$;

$p < 0,05$). Тобто, після розумового навантаження у студентів спостерігалися середні негативні (СНП, кількість помилок) та позитивні (концентрація уваги) кореляційні зв'язки.

Зокрема, у групах студентів із помірним переважанням автономної регуляції (III тип) та із вираженим переважанням автономної регуляції (IV тип) до й після розумового навантаження не спостерігалось кореляційних залежностей.

Отже, результати кореляційного аналізу між рівнем здоров'я та показниками центральної нервової системи свідчать про те, що у студентів із різними домінантними типами вегетативної регуляції спостерігаються особливості взаємозв'язків до та після розумового навантаження.

Висновки. Результати, які було отримано під час дослідження, засвідчують про відмінності кореляційних залежностей між рівнем здоров'я студентів із різним домінантним типом вегетативної регуляції та психофізіологічними показниками у стані спокою й після розумового навантаження.

Література:

1. Лерніченко К. В. Формування комунікативного середовища «викладач – здобувач» закладу вищої освіти під час дистанційного навчання. *Водний транспорт*. № 1 (37). 2023. С. 230-238. URL: <https://doi.org/10.33298/2226-8553.2023.1.37.26>
2. Мельник А. І. Проблеми використання елементів дистанційного навчання в умовах воєнного стану. *Вісник КНЛУ. Серія Педагогіка та психологія*. Випуск 37. 2022. С. 64-75. URL: <https://doi.org/10.32589/2412-9283.37.2022.272900>
3. Троцько, В., Чернозубкін, І. Досвід використання системи дистанційного навчання в умовах воєнного стану. *Вчені записки Університету «КРОК»*, 2(70). 2023. С. 100–105. URL: <https://doi.org/10.31732/2663-2209-2022-70-100-105>
4. Дуднік В., Тухтарова Т., Кучер Р. Дистанційне навчання здобувачів освіти України в умовах воєнного стану: організаційний аспект. *Вісник Дніпровської академії неперервної освіти*. «Філософія. Педагогіка». № 2 (3). 2022. С. 54-60. URL:
5. Чухліб Ю. С., Землянська О. В. Особливості навчання під час воєнного стану // XXVI Всеукраїнська науково-методична конференція «Проблеми охорони праці, промислової та цивільної безпеки», 19 травня 2022 року, м. Київ, Україна. - Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. - С. 144-146. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/48607>
6. Гнатюк О. В. Дистанційна освіта в умовах воєнного стану. 2022. URL: http://newlearning.org.ua/sites/default/files/tezy/2022/Hnatiuk_Olga_2022.pdf.
7. Гнатюк О. В. Особливості дистанційного навчання учасників освітнього процесу в умовах воєнного стану. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/732434/1/%D0%A2%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%82.pdf>
8. Головань В., Горліченко М., Дроздов М. Дистанційне навчання у ВВНЗ в умовах воєнного стану. *Дистанційна освіта в Україні: інноваційні, нормативно-правові, педагогічні аспекти*, 1 (2). 2023. 183–195. URL: <https://doi.org/10.18372/2786-5495.1.17321>
9. Гулька О. В. Психофізіологічні зміни в організмі студентів під впливом навчального навантаження. *Вісник Черкаського університету*. Серія «Біологічні науки». 2018. №1. С. 17-24.
10. Beda, A., Jandre, F.C., Phillips, D. I., Giannella-Neto, A. & Simpson, D. M. Heart-rate and blood-pressure variability during psychophysiological tasks involving speech: influence of respiration. *Psychophysiology*. 2007, V. 44 (5), 767–778

11. Петренко, Н.В. Вивчення фізичної та розумової працездатності студентів: теоретичний аспект проблеми // Сучасні проблеми фізичного виховання і спорту школярів та студентів України : матеріали XII Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених з міжнародною участю (19-20 квітня 2012). – Суми : СДПУ ім. А.С.Макаренка, 2012. – Т. I. – С. 179-182. URL: <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/58465>
12. Коршикова Р.С. Переваги та недоліки застосування дистанційних технологій в освітньому процесі // *Дистанційна освіта в Україні: інноваційні, нормативно-правові, педагогічні аспекти*: зб. наук. праць матеріалів I Всеукраїнської науково-практичної конференції, 16 червня 2020 р., м. Київ, Національний авіаційний університет / наук. ред. Н.П. Муранова К : НАУ, 2020. С. 71-73.
13. Шевченко, С. В. Психофізіологічні показники розумової працездатності здобувачів вищої освіти. *Технології розвитку інтелекту*. 2019. 3 (2). С. 70-83.
14. Зелененко, Н. О. Особливості та взаємозв'язок понять фізична та розумова працездатність // Розвиток європейського простору очима молоді: економічні, соціальні та правові аспекти: матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. докторантів, мол. учених та студ., м. Харків, 28 квіт. 2017 р. – Харків: ФОП Панов А. М., 2017. – С. 2465 – 2469.
15. Korol S.A. Assessment of physical health and physical fitness of students of technical specialties of I course. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*. 2014; 18(11):23-9. URL: <https://doi.org/10.15561/18189172.2014.1105>
16. Галагоза М.М., Маніна Л.І.Небезпечні психофізіологічні фактори. URL: <https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/node/2795/13stattyagalagozamm.pdf>
17. Кузнецов М. Афонін В., Єна М. Динаміка змін психофізіологічних функцій у курсантів у процесі навчання. *Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*. 2017. Вип. 25. С. 50-54. URL: <http://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/13206>
18. Цяпець С. В., Фекета В. П., Барнада В. В., Студуняк Т. О., Цяпець Г. Б. Особливості адаптації до навчальних навантажень студентів молодших курсів протягом навчального року залежно від властивостей психофізіологічних функцій. *Фізіологічний журнал*. 2006. Т. 52, № 2. С. 83–84.
19. Магльований А.В., Сафронова Г.Б., Галайтатий Г.Д., Белова Л.А. Працездатність студентів: оцінка, корекція, управління. - Львів, 1997. - 128с.
20. Попадюк О., Волошин О. Оцінка психофізіологічних показників осіб юнацького віку. *Магістерський науковий вісник*. № 36. URL: <http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/20657/1/Popadiuk%20.pdf>
21. Bila A.A., Bondarenko I.H. A Study of influence of mental and physical load on the indicators of heart rate variability in students with different dominant types of autonomic regulation. *"Prospects and innovations of science" (Series" Medicine")*, 2023. № 10(28). P. 677-690. URL: [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-10\(28\)-677-690](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-10(28)-677-690)
22. Біла А. А., Чеботар Л. Д., Бондаренко І. Г., Бондаренко О. В. Особливості психофізіологічного статусу студентів з різними типами вегетативної регуляції в умовах навантаження. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2022. Том 7, № 5 (39). С. 291-300. URL: <https://doi.org/10.26693/jmbs07.05.291>
23. Кочина М. Л., Біла А. А., Бондаренко І. Г., Бондаренко О. В. Особливості зміни показників варіабельності серцевого ритму студентів під впливом розумового та фізичного навантаження». *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2020. Том 5, № 6 (28). С. 396-403. URL: <https://doi.org/10.26693/jmbs05.06.396>
24. Калиниченко І. О., Заїкіна Г. Л., Антомонов М. Ю. Оцінка індивідуальної психофізіологічної "ціни" розумового навантаження : наук.-метод. вид. Суми: Сум. держ. пед. ун-т ім. А.С.Макаренка, 2007. 28 с.

25. Kozhyna H., Marakushyn D., Zelenska K., Khaustov M., Zelenska G. Individual-psychological and physiological manifestations of maladjustment to educational activities. *PSYCHIATRICS & MEDICAL PSYCHOLOGY*. 2017. Vol. 4, No.3. P. 146-149. URL: <https://doi.org/10.35339/ic.4.3.146-149>
26. Романчишин О., Сидорко О., Дика М. Соматичне здоров'я, адаптаційний потенціал, фізичний стан та біологічний вік студентів педагогічного коледжу. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2010. № 11. С. 98-101.
27. Кучер Т. Рівень фізичного здоров'я студентів гуманітарно-педагогічної академії. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2012. № 2. С. 74-77.
28. Pantik V. Analysis of Somatic Health State of Students at Lesya Ukrainka Eastern European National University. *Physical Education, Sport and Health Culture in Modern Society*. 2017. No. 2(38). P. 121–126. URL: <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2017-02-121-126>
29. Грабик Н.М., Грубар І.Я., Гулька О.В. Вплив карантину на рухову активність студентів, 114-141 URL: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-314-9-5>
30. Kalashchenko, S., Lutsak, O., Hrynzovskyi, A., Kovalchuk, O., Martynenko, S. & Kondratiuk, M. Assessment level of physical activity and psycho-emotional health status of the bogomolets national medical university students under conditions of distance learning organization. *Ukrainian Scientific Medical Youth Journal*. 2021. Issue 4 (127), P. 116-123. URL: [https://doi.org/10.32345/USMYJ.4\(127\).2021.116-123](https://doi.org/10.32345/USMYJ.4(127).2021.116-123)
31. Шашлов М. І., Приходько П. Е. Методика кількісної експрес-оцінки рівня соматичного здоров'я студентів технічних ВНЗ. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова*. 2014. Вип. 4 (47). С. 165-170.
32. Shlyk N. I. Management of Athletic Training Taking into Account Individual Heart Rate Variability Characteristics. *Human Physiolog.* 2016. 42(6), 655–664. URL: <https://doi.org/10.1134/S0362119716060189>
33. Спосіб діагностики інформаційного навантаження друкованих видань для дітей та підлітків : пат. 43719 Україна : МПК А61В10/00. № u 2001063812 ; заявл. 06.06.2001 ; опубл. 17.12.2001, Бюл. № 11. 6 с.

References:

1. Lernichenko, K. V. (2023). Formuvannya komunikativnoho seredovyshcha «vykladach – zdobuvach» zakladu vyshchoi osvity pid chas dystantsiinoho navchannia [Formation of the communicative environment «teacher–student» in the institution of higher education during distance education]. *Vodnyi transport – Water transport*, 1 (37), 230-238. URL: <https://doi.org/10.33298/2226-8553.2023.1.37.26> [in Ukrainian].
2. Melnyk, A. (2022). Problemy vykorystannia elementiv dystantsiinoho navchannia v umovakh voiennoho stanu [Problems of using elements of distance learning under martial law]. *Visnyk KNLU. Seriiia Pedahohika ta psykholohiia – Visnyk KNLU. Series "Pedagogy and Psychology"*, 37, 64-75. URL: <https://doi.org/10.32589/2412-9283.37.2022.272900> [in Ukrainian].
3. Trotsko, V. & Chernozubkin, I. (2023). Dosvid vykorystannia systemy dystantsiinoho navchannia v umovakh voiennoho stanu [Experience of using the e-learning system in martial law conditions]. *Vcheni zapysky Universytetu «KROK» – Scientific notes of the University "KROK"*, 2(70), 100–105. URL: <https://doi.org/10.31732/2663-2209-2022-70-100-105> [in Ukrainian].
4. Dudnik, V., Tukhtarova, T. & Kucher, R. (2022). Dystantsiine navchannia zdobuvachiv osvity Ukrainy v umovakh voiennoho stanu: orhanizatsiinyi aspekt [Distance learning for ukrainian schoolchildren under the conditions of martial law: organizational aspect]. *Visnyk Dniprovskoi akademii neperervnoi osvity. «Filosofiiia. Pedahohika» – Dnipro Academy of Continuing Education Herald Series «Philosophy. Pedagogy»*, 2 (2). 54-60. [in Ukrainian].
5. Chukhlib, Y. S. & Zemlyanska, O. V. (2022). Osoblyvosti navchannia pid chas voiennoho stanu [Peculiarities of training during martial law]. *Proceedings of the PLPICS: XXVI Vseukrainska naukovo-metodychna konferentsiia «Problemy okhorony pratsi, promyslovoi ta tsyvilnoi bezpeky» – XXVI All-Ukrainian Scientific and Methodological Conference "Problems of Labor Protection, Industrial and Civil Safety"*. (pp. 144-146). Kyiv : KPI them. Igor Sikorsky. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/48607> [in Ukrainian].

6. Hnatiuk, O. V. (2022). Dystantsiina osvita v umovakh voiennoho stanu [Distance education in the conditions of martial law]. Retrieved from http://newlearning.org.ua/sites/default/files/tezy/2022/Hnatiuk_Olga_2022.pdf [in Ukrainian].
7. Hnatiuk, O. V. Osoblyvosti dystantsiinoho navchannia uchasnykiv osvithnoho protsesu v umovakh voiennoho stanu [Features of remote training of participants in the lighting process in the minds of the military camp]. Retrieved from <https://lib.iitta.gov.ua/732434/1/%D0%A2%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%82.pdf> [in Ukrainian].
8. Golovan, V., Gorlichenko, M. & Drozdov, M. (2023). Dystantsiine navchannia u VVNZ v umovakh voiennoho stanu [Distance learning in HMEIs under martial law]. *Dystantsiina osvita v Ukraini: innovatsiini, normatyvno-pravovi, pedahohichni aspekty – Distance Education in Ukraine: Innovative, Normative-Legal, Pedagogical Aspects*, 1(2), 183–195. URL: <https://doi.org/10.18372/2786-5495.1.17321> [in Ukrainian].
9. Hulka, O. V. (2018). Psykhofiziologichni zminy v orhanizmi studentiv pid vplyvom navchalnoho navantazhennia [Psycho-physiological changes in the of students organisms under the influence of educational load]. *Visnyk Cherkaskoho universytetu. Seriiia «Biologichni nauky» – Herald of Cherkasy University. "Biological Sciences" series*, 1, 17-24 [in Ukrainian].
10. Beda, A., Jandre, F.C., Phillips, D. I., Giannella-Neto, A. & Simpson, D. M. (2007). Heart-rate and blood-pressure variability during psychophysiological tasks involving speech: influence of respiration. *Psychophysiology*, V. 44 (5), 767–778 [in English].
11. Petrenko, N. V. (2012). Vyvchennia fizychnoi ta rozumovoi pratsezdatsnosti studentiv: teoretychnyi aspekt problemy [Examination of the physical and mental health of University students: a theoretical perspective]. *Suchasni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu shkolariv ta studentiv Ukrainy – Modern problems of physical education and sports of schoolchildren and students of Ukraine: Proceedings of the XII All-Ukrainian scientific and practical conference of young scientists with international participation* (pp. 179-182). Sumy: SDPU named after A.S. Makarenko. URL: <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/58465> [in Ukrainian].
12. Korshikova, R.S. (2020). Perevahy ta nedoliky zastosuvannia dystantsiinykh tekhnolohii v osvithnomu protsesi [Advantages and disadvantages of using remote technologies in the educational process]. N.P. Muranova (Eds.), *Dystantsiina osvita v Ukraini: innovatsiini, normatyvno-pravovi, pedahohichni aspekty – Distance education in Ukraine: innovative, regulatory and pedagogical aspects: Proceedings of the 1st All-Ukrainian Scientific and Practical Conference* (pp.. 71-73). Kyiv : NAU [in Ukrainian].
13. Shevchenko, S. V.(2019). Psykhofiziologichni pokaznyky rozumovoi pratsezdatsnosti zdobuvachiv vyshchoi osvity [Psychophysiological indicators of mental performance of higher education competitors]. *Tekhnolohii rozvytku intelektu – Intelligence development technologies*, 3(2), 70-83 [in Ukrainian].
14. Zelenenko, N. O. (2017). Osoblyvosti ta vzaimozv'язok poniat fizychna ta rozumova pratsezdatsnist [Peculiarities and relationship of the concepts of physical and mental capacity]. *Rozvytok yevropeiskoho prostoru ochyma molodi: ekonomichni, sotsialni ta pravovi aspekty – Development of the European space through the eyes of young people: economic, social and legal aspects: Proceedings of the All-Ukrainian science and practice conf. doctoral students, junior of scientists and students* (pp. 2465-2469). Kharkiv: FOP Panov A. M. [in Ukrainian].
15. Korol, S.A. (2014). Assessment of physical health and physical fitness of students of technical specialties of I course. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*. 18(11):23-9. URL: <https://doi.org/10.15561/18189172.2014.1105> [in English].
16. Galagoza, M.M. & Manina, L.I. Nebezpechni psykhofiziologichni faktory [Dangerous psychophysiological factors]. Retrieved from <https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/node/2795/13stattyagalagozamm.pdf> [in Ukrainian].
17. Kuznetsov, M., Afonin, V. & Yena, M. (2017). Dynamika zmin psykhofiziologichnykh funktsii u kursantiv u protsesi navchannia [Dynamics of changes in psychophysiological functions in cadets during training]. *Molodizhnyi naukovyi visnyk Skhidnoievropeiskoho natsionalnoho universytetu imeni Lesi Ukrainky – Youth scientific bulletin of Lesya Ukrainka East European National University*, 25, 50-54 URL: <http://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/13206> [in Ukrainian].

18. Tsiapets, S.V., Feketa, V.P., Barnada, V.V., Studunyak, T.O. & Tsiapets, G.B. (2006). Osoblyvosti adaptatsii do navchalnykh navantazhen studentiv molodshykh kursiv protiahom navchalnoho roku zalezno vid vlastyvostei psykhofiziologichnykh funktsii [Peculiarities of adaptation to the educational workload of junior year students during the academic year depending on the properties of psychophysiological functions]. *Fiziologichnyi zhurnal – Physiological journal*, 52(2), 83-84 [in Ukrainian].
19. Mahlovanyi, A. V., Safronova, H. B., Halaitaty, H. D. & Bielova, L. A. (1997). *Pratsezdannist studentiv: otsinka, korektsiia, upravlinnia* [Work capacity of students: assessment, correction, management]. Lviv [in Ukrainian].
20. Popadyuk, O. & Voloshyn, O. Otsinka psykhofiziologichnykh pokaznykiv osib yunatskoho viku [Assessment of psychophysiological indicators of youth]. *Mahisterskyi naukovyi visnyk – Master's scientific bulletin*, 36. Retrieved from <http://dSPACE.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/20657/1/Popadiuk%20.pdf> [in Ukrainian].
21. Bila A.A. & Bondarenko I.H. (2023). A Study of influence of mental and physical load on the indicators of heart rate variability in students with different dominant types of autonomic regulation. *"Prospects and innovations of science" (Series" Medicine")*, 10(28), 677-690. URL: [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-10\(28\)-677-690](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-10(28)-677-690) [in English].
22. Bila, A. A., Chebotar, L. D., Bondarenko, I. G. & Bondarenko O. V. (2022). Osoblyvosti psykhofiziologichnoho statusu studentiv z riznymi typamy vehetatyvnoi rehuliatcii v umovakh navantazhennia [Peculiarities of Psychophysiological Status of Students with Different Types of Vegetative Regulation under Load Conditions]. *Ukrainskyi zhurnal medytsyny, biolohii ta sportu – Ukrainian Journal of Medicine, Biology and Sport*, Vol.7, 5(39), 291-300. URL: <https://doi.org/10.26693/jmbs07.05.291> [in Ukrainian].
23. Kochyna, M. L., Bila, A. A., Bondarenko, I. G. & Bondarenko O. V. (2020). Osoblyvosti zminy pokaznykiv variabelnosti sertsevoho rytmu studentiv pid vplyvom rozumovoho ta fizychnoho navantazhennia [Features of Change of Students 'Heart Rate Variability Indicators under the Influence of Mental and Physical Load]. *Ukrainskyi zhurnal medytsyny, biolohii ta sportu – Ukrainian Journal of Medicine, Biology and Sport*, Vol.5, 6(28), 396-403. URL: <https://doi.org/10.26693/jmbs05.06.396> [in Ukrainian].
24. Kalynychenko, I. O., Zaikina, G. L. & Antomonov, M. Yu. (2007). *Otsinka indyvidualnoi psykhofiziologichnoi "tsyny" rozumovoho navantazhennia* [Assessment of the individual psychophysiological "cost" of mental workload]. Sumy: Sumy. state ped. University named after A.S. Makarenko [in Ukrainian].
25. Kozhyna, H., Marakushyn, D., Zelenska, K., Khaustov, M. & Zelenska, G. (2017). Individual-psychological and physiological manifestations of maladjustment to educational activities. *PSYCHIATRICS & MEDICAL PSYCHOLOGY*, Vol. 4, No.3, 146-149. URL: <https://doi.org/10.35339/ic.4.3.146-149> [in English].
26. Romanchyshyn, O., Sydorko, O. & Dyka, M. (2010). Somatychne zdorovia, adaptatsiyni potentsial, fizychnyi stan ta biolohichni vik studentiv pedahohichnoho koledzhu [Somatic health, adaptation potential, physical condition and biological age of students of the pedagogical college]. *Pedahohika, psykhohihiia ta medyko-biolohichni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu – Pedagogy, psychology and medical and biological problems of physical education and sports*, 11, 98-101 [in Ukrainian].
27. Kucher, T. (2012). Riven fizychnoho zdorovia studentiv humanitarno-pedahohichnoi akademii [The level of physical health of students of the Humanitarian and Pedagogical Academy]. *Sportyvnyi visnyk Prydniprovia – Sports Bulletin of the Dnieper Region*, 2, 74-77 [in Ukrainian].
28. Pantik, V. (2017). Analysis of Somatic Health State of Students at Lesya Ukrainka Eastern European National University. *Physical Education, Sport and Health Culture in Modern Society*. No. 2(38), 121–126. URL: <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2017-02-121-126> [in English].

29. Grabyk, N. M., Hrubar, I. Ya. & Hulka O. V. Vplyv karantynu na rukhovu aktyvnist studentiv [The effect of quarantine on students' physical activity], 114-141 URL: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-314-9-5> [in Ukrainian].

30. Kalashchenko, S., Lutsak, O., Hrynzovskyi, A., Kovalchuk, O., Martynenko, S. & Kondratiuk, M. (2021). Assessment level of physical activity and psycho-emotional health status of the bogomolets national medical university students under conditions of distance learning organization. *Ukrainian Scientific Medical Youth Journal*, Issue 4 (127), 116-123. URL: [https://doi.org/10.32345/USMYJ.4\(127\).2021.116-123](https://doi.org/10.32345/USMYJ.4(127).2021.116-123) [in English].

31. Shashlov, M. I. & Prykhodko, P. E. (2014). Metodyka kilkisnoi ekspres-otsinky rivnia somatychnoho zdorovia studentiv tekhnichnykh VNZ [The method of quantitative express assessment of the level of somatic health of students in technical HEI]. *Naukovyi chasopys Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M. P. Drahomanova – Scientific journal National Pedagogical Dragomanov University*, 4 (47), 165-170 [in Ukrainian].

32. Shlyk, N. I. (2016). Management of Athletic Training Taking into Account Individual Heart Rate Variability Characteristics. *Human Physiolog*, 42(6), 655–664. <https://doi.org/10.1134/S0362119716060189> [in English].

33. Sposib diahnostryky informatsiinoho navantazhennia drukovanykh vydan dlia ditei ta pidlitkiv [The method of diagnosing the information load of printed publications for children and adolescents] (2001). *Patent 43719 Ukraine from 17.12.2001*, MPK A61B10/00, u 2001063812, No. 11 [in Ukrainian].