

УДК 612.821.2:378.17

doi: 10.25128/2078-2357.25.4.5

О. В. ГУЛЬКА , В. І. ШЕЙКО , Н. М. ГРАБИК , І. Я. ГРУБАР ,
В. Г. ОМЕЛЬЯНЕНКО 

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
вул. М. Кривоноса, 2, Тернопіль, 46027
E-mail: olhahulka@ukr.net

ДИНАМІКА ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИХ ФУНКЦІЙ СТУДЕНТІВ РІЗНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ

У статті досліджено зміни психофізіологічних функцій студенток різних спеціальностей як прояв функціональної адаптації центральної нервової системи до навчання. Встановлено, що характер динаміки уваги й короткочасної пам'яті має відмінності залежно від специфіки навчального навантаження: у студенток ІМ спостерігали погіршення пам'яті на слова при відносній стабільності уваги; у жінок ФВ навчальне навантаження у поєднанні з руховою активністю сприяло мобілізації процесів уваги та пам'яті; студентки ФМ характеризувалися підвищенням стійкості уваги та вибіркоким зниженням окремих видів пам'яті; у студенток ХБ тривале навчальне навантаження зумовлювало ознаки когнітивної втоми зі зниженням якості уваги при збереженні її обсягу.

Ключові слова: психофізіологічні функції, увага, короткочасна пам'ять, навчальний стрес, функціональна адаптація, центральна нервова система, студенти.

Адаптація є фундаментальною властивістю, що забезпечує збереження функціональної цілісності організму в мінливих умовах середовища та реалізується через інтеграцію біологічних, психофізіологічних і поведінкових реакцій. Пристосування до умов навчальної діяльності у вищій школі є складним психофізіологічним процесом, який включає активацію нейроендокринних, вегетативних і когнітивних механізмів регуляції для підтримки функціональної стабільності під впливом академічних вимог [18]. Результатом активації різних рівнів та ланок регуляторних механізмів є розвиток як адаптивних реакцій в організмі, так і дезадаптивні зміни [2].

Адаптивні зміни під впливом навчального навантаження мають прямі наслідки для здоров'я студентів: хронічна активація стрес-реакцій пов'язана з навантаженням на фізіологічні системи, що веде до дисфункцій, втоми та зниження загальної продуктивності [10]. Тривале психофізіологічне напруження зумовлює порушення адаптаційних механізмів, що може бути маркером підвищеного алостатичного навантаження, тобто «зносу» організму під впливом стресів [14].

Згідно з теорією нейровісцеральної інтеграції нейронні мережі мозку, які регулюють автономну функцію, також пов'язані з виконавчою функцією та контролем уваги [15]. Стрес-реакції спричиняють зміни в координації уваги і пам'яті, що відображає зниження ефективності нейронних мереж, відповідальних за обробку інформації, та мобілізацію регуляторних механізмів центральної нервової системи для збереження функціональної стабільності [21]. У цьому аспекті увага виступає механізмом «вибіркового регулювання», що дозволяє організму фільтрувати релевантні стимули та підтримувати продуктивну діяльність у стресових умовах [4].

Психофізіологічна регуляція уваги та пам'яті є частиною механізмів адаптації, які визначають здатність особистості ефективно функціонувати в умовах стресу [19]. Під впливом навчання у здобувачів зростає рівень тривожності та нервово-психічної напруги, що супроводжується зниженням здатності до ефективної концентрації уваги і погіршенням пам'яті [11].



©2025 О. В. Гулька та співавт. Стаття відкрита для доступу та розповсюджується на умовах ліцензії [Creative Commons Attribution 4.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), яка дозволяє необмежене використання, розповсюдження та відтворення на будь-якому носії за умови належного цитування оригінальної роботи.

У контексті навчального навантаження особливе значення має взаємодія когнітивних і фізіологічних адаптаційних механізмів. Коли студент стикається з інтенсивним академічним стресом, активуються гомеостатичні реакції, що підтримують ресурсну мобілізацію організму. Проте тривала активація без включення ефективних регуляторних механізмів веде до функціонального перенапруження нервової системи, що проявляється зниженням уваги, пам'яті та погіршенням здоров'я [5].

Чимало дослідників вивчали вплив навчального навантаження на когнітивні функції студентської молоді [1–2, 4–5, 7–12, 16–19, 21]. Проте не в повній мірі розкрита проблема змін психофізіологічних функцій у студентів різних спеціальностей, які становлять зв'язані вибірки, протягом усього періоду навчання. В основі відмінностей прояву уваги та пам'яті лежать особливості активації нейронних мереж та структур мозку, які залежать від ревалентності стимулів специфічної навчальної діяльності.

Мета дослідження – охарактеризувати психофізіологічні функції студентів різних спеціальностей на різних етапах навчання.

Матеріали та методи досліджень

Для оцінки динаміки психофізіологічних функцій у експеримент було залучено 125 студентів (жінок) Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка різних факультетів: іноземних мов (ІМ, $n=32$), фізичного виховання (ФВ, $n=33$), фізико-математичного (ФМ, $n=30$), хіміко-біологічного (ХБ, $n=30$). Студентки різних спеціальностей обрані через відмінності реалізації психофізіологічних функцій, які залежать від специфіки навчального навантаження.

Для оцінки психофізіологічних функцій визначали властивості уваги та короткочасної пам'яті. Показники уваги отримали за допомогою коректурної таблиці Анфімова: обсяг, стійкість, продуктивність уваги. За методикою відшукування чисел визначали розподіл уваги. Показник її переключення отримали, використовуючи «червоно-чорні» таблиці Шульте [3].

Для дослідження функції пам'яті використовували методику визначення обсягу короткочасної зорової пам'яті на склади, слова, цифри і фігури [3].

Тестування психофізіологічних функцій проводили у дні із найвищим навчальним навантаженням (вівторок, середа, четвер) у першій половині дня – з 9.30 по 12.00 год.

Збір даних щодо властивостей уваги і короткочасної пам'яті проводили тричі: під час навчання жінок на I курсі через місяць після початку навчального року; у тих же студенток на IV курсі через місяць після початку навчального року; ці ж студентки IV курсу пройшли тестування після проходження практики. Отримані результати становили дані зв'язаних вибірок.

Статистичний аналіз отриманих результатів проводили за допомогою програми Statistica 12 (StatSoft Inc., США). Нормальність розподілу визначали за критерієм Шапіро–Уїлка. Показники описували середнім арифметичним та похибкою ($\bar{X} \pm m$), достовірність відмінностей визначали за t -критерієм Стьюдента. Відмінності між вибірками вважали достовірними за $p \leq 0,05$.

Результати досліджень та їх обговорення

Зміни показників психофізіологічних функцій протягом навчання свідчать про розвиток адаптації під впливом стресових чинників, якими для студентів є специфічні умови навчальної діяльності. Стимули, які постають під час фахової підготовки, вимагають прояву властивостей уваги та пам'яті, які будуть відрізнятися у студентів різних спеціальностей [1].

Як видно з табл. 1, у студенток ІМ під впливом навчання на IV курсі достовірно змінився лише показник пам'яті на слова – зменшився $p \leq 0,05$, проте залишився досить високим [3]. Решта показників уваги та пам'яті суттєво не змінилися ($p \geq 0,05$). Така вибіркковість є характерною для мовленнєвого перевантаження і може свідчити про конкуренцію між робочою пам'яттю та довготривалим вербальним кодуванням [9].

Під впливом умов практичної діяльності у дівчат ІМ знизилась стійкість, продуктивність, розподіл уваги та значно зросла кількість допущених помилок ($p \leq 0,05$), при цьому показники пам'яті суттєво не змінилися ($p \geq 0,05$). Це може вказувати на перевищення адаптаційних ресурсів ЦНС та зниження ефективності виконавчого контролю при алоstaticчому навантаженні [20].

Таблиця 1

Зміни психофізіологічних показників студенток ІМ ($X \pm m$), $n=32$

Психофізіологічні функції		1 курс	4 курс до пед. практики	4 курс після пед. практики
увага	обсяг, знаків	778 $\pm$ 21,2	792 $\pm$ 26,1	777 $\pm$ 21,1
	стійкість, %	0,93 $\pm$ 0,008	0,94 $\pm$ 0,009	0,89 $\pm$ 0,015 ♦
	продуктивність, знаків	726 $\pm$ 21,0	747 $\pm$ 25,0	687 $\pm$ 18,9 ♦
	к-сть помилок, знаків	10,1 $\pm$ 1,2	8,7 $\pm$ 1,2	17,4 $\pm$ 2,4 ♦
	розподіл, знаків	19,5 $\pm$ 0,6	19,7 $\pm$ 0,6	17,6 $\pm$ 0,6 ♦
	переключення, с	241,2 $\pm$ 7,3	244,8 $\pm$ 8,3	252 $\pm$ 11,8
пам'ять	на склади	5,1 $\pm$ 0,22	4,4 $\pm$ 0,30	4,7 $\pm$ 0,29
	на слова	7,9 $\pm$ 0,16*	7,2 $\pm$ 0,17*	7,3 $\pm$ 0,27
	на цифри	5,6 $\pm$ 0,31	5,8 $\pm$ 0,26	5,6 $\pm$ 0,33
	на фігури	6,3 $\pm$ 0,18	6,1 $\pm$ 0,29	5,9 $\pm$ 0,21

Примітки: * – статистично достовірні відмінності показників на I та IV курсі при $p \leq 0,05$ (t-критерій Стьюдента); ♦ – статистично достовірні відмінності показників на IV курсі до практики та після практики при $p \leq 0,05$ (t-критерій Стьюдента).

Студентки факультету фізичного виховання мали найменші показники психофізіологічних функцій серед досліджуваних (табл. 2). Покращення властивостей уваги та пам'яті на старших курсах підтверджує позитивний вплив систематичної рухової активності на когнітивні функції [16].

Таблиця 2

Зміни психофізіологічних показників студентів ФВ ($X \pm m$), $n=32$

Психофізіологічні функції		1 курс	4 курс до пед. практики	4 курс після пед. практики
увага	обсяг, знаків	662 $\pm$ 36,9	882 $\pm$ 16,3*	767 $\pm$ 23,5 ♦
	стійкість, %	0,91 $\pm$ 0,013	0,92 $\pm$ 0,011	0,95 $\pm$ 0,004 ♦
	продуктивність, знаків	596 $\pm$ 33,8	806 $\pm$ 12,9*	693 $\pm$ 23,9 ♦
	к-сть помилок, знаків	11,9 $\pm$ 1,6	10,0 $\pm$ 1,02	6,8 $\pm$ 0,65 ♦
	розподіл, знаків	18,2 $\pm$ 0,51	21,2 $\pm$ 0,38 *	20,0 $\pm$ 0,45 ♦
	переключення, с	302,1 $\pm$ 7,8	252 $\pm$ 11,5 *	277 $\pm$ 9,27 ♦
пам'ять	на склади	2,6 $\pm$ 0,21	5,5 $\pm$ 0,24 *	5,1 $\pm$ 0,39
	на слова	6,6 $\pm$ 0,24	9,1 $\pm$ 0,11*	7,5 $\pm$ 0,24 ♦
	на цифри	5,2 $\pm$ 0,26	7,6 $\pm$ 0,30*	5,9 $\pm$ 0,27 ♦
	на фігури	5,2 $\pm$ 0,12	6,7 $\pm$ 0,22*	5,9 $\pm$ 0,31 ♦

Примітки: * – статистично достовірні відмінності показників на I та IV курсі при $p \leq 0,05$ (t-критерій Стьюдента); ♦ – статистично достовірні відмінності показників на IV курсі до практики та після практики при $p \leq 0,05$ (t-критерій Стьюдента).

Зростання обсягу, стійкості, продуктивності, розподілу та переключення уваги на IV курсі ($p \leq 0,05$) при незмінності кількості допущених помилок ($p \geq 0,05$) свідчило про адаптаційне підсилення психофізіологічних функцій на тлі розвитку втоми. Значне покращення пам'яті за всіма показниками ($p \leq 0,05$) характеризувало ефективну мнемічну адаптацію при систематичній руховій активності [17].

Після педагогічної практики увага погіршилась (знизилися обсяг, продуктивність, розподіл), але при цьому кількість помилок істотно зменшилась ($p \leq 0,05$), покращився час переключення уваги ($p \leq 0,05$). Це може свідчити про тимчасове функціональне перенавантаження нервової системи без критичного погіршення для успішного виконання завдань. Це узгоджується з даними про ефекти хронічного стресу на когнітивні процеси: тривалий стрес поступово призводить до зниження продуктивності уваги, проте сприяє частковій мобілізації функціональних ресурсів для підтримки оптимального стану організму [9, 22]. Показники пам'яті на слова, цифри, фігури знизилися ($p \leq 0,05$), що може бути наслідком впливу стресу на мнемічні процеси, коли тривале навантаження тимчасово пригнічує здатність ефективно закріплювати й відтворювати інформацію [6, 22].

Таблиця 3

Зміни показників психофізіологічних функцій студентів ФМ ($X \pm m$), $n=30$

Психофізіологічні функції		1 курс	4 курс до пед. практики	4 курс після пед. практики
увага	обсяг, знаків	746 $\pm$ 26,4	750 $\pm$ 28,5	844 $\pm$ 24,1 *
	стійкість, %	0,94 $\pm$ 0,012	0,96 $\pm$ 0,004*	0,97 $\pm$ 0,003
	продуктивність, знаків	691 $\pm$ 28,0	724 $\pm$ 28,6	818 $\pm$ 24,2 *
	к-сть помилок, знаків	10,7 $\pm$ 1,4	5,6 $\pm$ 0,64 *	4,8 $\pm$ 0,52
	розподіл, знаків	20,2 $\pm$ 0,39	20,6 $\pm$ 0,58	21,0 $\pm$ 0,47
	переключення, с	246,6 $\pm$ 7,91	272,7 $\pm$ 6,9 *	272,2 $\pm$ 5,9
пам'ять	на склади	4,0 $\pm$ 0,23	3,6 $\pm$ 0,25	4,4 $\pm$ 0,20 *
	на слова	7,3 $\pm$ 0,36	6,6 $\pm$ 0,19	6,8 $\pm$ 0,18
	на цифри	6,3 $\pm$ 0,42	5,4 $\pm$ 0,17 *	6,6 $\pm$ 0,17 *
	на фігури	7,6 $\pm$ 0,28	5,8 $\pm$ 0,33 *	6,5 $\pm$ 0,26

Примітки: * – статистично достовірні відмінності показників на I та IV курсі при $p \leq 0,05$ (t-критерій Стьюдента); ♦ – статистично достовірні відмінності показників на IV курсі до практики та після практики при $p \leq 0,05$ (t-критерій Стьюдента).

У студенток ФМ (табл. 3) на 4-му році навчання відзначали покращення стійкості уваги ($p \leq 0,05$) та зменшення кількості помилок ($p \leq 0,05$), що свідчить про формування високого рівня когнітивного контролю. Водночас збільшення часу переключення уваги ($p \leq 0,05$) може вказувати на зростання когнітивної ригідності, характерної для осіб із домінуванням аналітичного стилю мислення [12]. Динаміка пам'яті досліджуваних осіб характеризувалася зниженням на IV курсі навчання, особливо щодо цифрового та просторово-зорового матеріалу ($p \leq 0,05$). Проявляється функціональна вибірковість при високому рівні уваги, погіршується специфічні види робочої пам'яті [6, 22].

Після практики спостерігали достовірне підвищення обсягу та продуктивності уваги ($p \leq 0,05$) разом із зростанням мнемічних властивостей – покращилась пам'ять на склади та цифри ($p \leq 0,05$). Це узгоджується з сучасними уявленнями, що інтенсивна когнітивна діяльність сприяє нейропластичним адаптаціям фронтально-тім'яної зони. [7].

Згідно з даними табл. 4 студенти ХБ характеризувалися відносною стабільністю досліджуваних психофізіологічних функцій ($p \geq 0,05$), які були досить високими [3]. Можемо сказати, що навчальне навантаження для студенток даної спеціальності відповідало їх очікуванням та не викликало стресових психофізіологічних реакцій.

Таблиця 4

Зміни показників психофізіологічних функцій студентів ХБ ($X \pm m$), $n=30$

Психофізіологічні функції		1 курс	4 курс до пед. практики	4 курс після пед. практики
увага	обсяг, знаків	821 $\pm$ 24,1	824 $\pm$ 27,8 ♦	936 $\pm$ 37,2 ♦
	стійкість, %	0,94 $\pm$ 0,007	0,92 $\pm$ 0,012 ♦	0,86 $\pm$ 0,003 ♦
	продуктивність, знаків	770 $\pm$ 22,6	753 $\pm$ 24,7	783 $\pm$ 26,7
	к-сть помилок, знаків	10,3 $\pm$ 1,3	10,3 $\pm$ 1,09 ♦	21,7 $\pm$ 3,59 ♦
	розподіл, знаків	20,5 $\pm$ 0,64	20,5 $\pm$ 0,47	20,5 $\pm$ 0,52
	переключення, с	255,4 $\pm$ 5,91	237,9 $\pm$ 8,13	250,6 $\pm$ 8,2
пам'ять	на склади	4,2 $\pm$ 0,30	3,9 $\pm$ 0,33	3,7 $\pm$ 0,33
	на слова	7,4 $\pm$ 0,32	6,9 $\pm$ 0,27	6,4 $\pm$ 0,35
	на цифри	6,6 $\pm$ 0,28	6,4 $\pm$ 0,26	5,7 $\pm$ 0,39
	на фігури	6,7 $\pm$ 0,32	6,1 $\pm$ 0,25	6,2 $\pm$ 0,19

Примітки: * – статистично достовірні відмінності показників на I та IV курсі при $p \leq 0,05$ (t-критерій Стьюдента); ♦ – статистично достовірні відмінності показників на IV курсі до практики та після практики при $p \leq 0,05$ (t-критерій Стьюдента).

Після практики підвищився обсяг уваги ($p \leq 0,05$), проте суттєво знизилася стійкість та удвічі зросла кількість допущених помилок ($p \leq 0,05$), що свідчить про розвиток втоми та зниження концентрації уваги при перенапруженні корково-лімбічних регуляторних механізмів. Це може бути пояснено як прояв інформаційного перенасичення, коли система утримує багато стимулів, але втрачає контроль якості [2, 10].

Функціональна адаптація ЦНС до стресових навчальних впливів має двоякий характер: короточасний стрес може стимулювати когнітивну активність, тоді як тривалий або надмірний стрес призводить до зниження когнітивних показників, зокрема порушення пам'яті та уваги [13, 22]. Цей феномен узгоджується з відомим законом Yerkes-Dodson, згідно з яким оптимальний рівень збудження сприяє продуктивності, але при перевищенні цього рівня збудження когнітивні функції знижуються [8].

Отримані нами результати підтверджують дослідження науковців, що при високому рівні збудження увага зосереджується на підмножині інформації, а не на події в цілому [23]. Посилення стресу зумовлювало підвищення стійкості уваги при зниженні її обсягу під час навчання у студенток ФМ та практично-прикладної діяльності у студенток ФВ.

Науковцями показано, що стресова індукція спонукає кращому запам'ятовуванню предметів релевантних до стресора [22]. Тобто стрес під час навчання допомагає запам'ятовувати специфічні події. У нашому дослідженні такими ревалентними стимулами виступають: мовленева діяльність для ІМ, висока рухова активність для ФВ, аналітична робота з цифрами та символами – ФМ, лабораторно-прикладна діяльність – ХБ. Погіршення видів пам'яті на специфічні для кожної спеціальності символи свідчить про посилення стресовості. Збільшення тривалості впливу стресорів викликають довгострокові зміни гіпокампу, що підвищує реактивність на стрес [23].

З позицій теорії нейровісцеральної інтеграції, виявлені зміни уваги та пам'яті відображають порушення узгодженої роботи фронтальних відділів кори, таламічних структур і нейромодуляторних систем, що забезпечують когнітивний контроль та адаптивну поведінку [6, 15].

Висновки

Динаміка психофізіологічних показників у студенток ІМ свідчила про формування вибірових механізмів адаптації до навчального навантаження. Зміни пам'яті на слова ($p \leq 0,05$) при незмінності інших функцій відображали перерозподіл когнітивних ресурсів за стресових впливів навчальної діяльності. Умови педагогічної практики супроводжувалися погіршенням параметрів уваги ($p \leq 0,05$), що може бути ознакою зниження ефективності регуляторних механізмів при підвищеному психоемоційному навантаженні.

У жінок ФВ простежувалася позитивна динаміка когнітивних функцій у процесі професійної підготовки, що, ймовірно, пов'язано з регулярною руховою активністю. До 4-го року навчання у них сформувалася ефективна психофізіологічна адаптація, яка проявилася у підвищенні функцій уваги та пам'яті ($p \leq 0,05$). Після проходження педагогічної практики спостерігали зниження показників обсягу, продуктивності розподілу уваги та пам'яті ($p \leq 0,05$) при покращенні стійкості, переключенні уваги та зменшенні кількості помилок ($p \leq 0,05$), що вказувало на розвиток втоми без втрати когнітивного контролю.

Динаміка психофізіологічних показників студенток ФМ характеризувалася поступовим підвищенням ефективності контролю пізнавальної діяльності, що проявлялося у зростанні стійкості уваги та зменшенні кількості помилок ($p \leq 0,05$). Збільшення часу переключення уваги ($p \leq 0,05$) свідчило про розвиток когнітивної ригідності, характерної для аналітичного стилю мислення. Після педагогічної практики фіксували покращення обсягу та продуктивності уваги ($p \leq 0,05$), пам'яті на склади та цифри ($p \leq 0,05$), що свідчить про розвиток адаптації.

Функціональні характеристики уваги та пам'яті протягом навчання залишалися відносно стабільними ($p \geq 0,05$). Після педагогічної практики спостерігали зростання обсягу уваги на тлі зниження її стійкості та різкого збільшення кількості помилок ($p \leq 0,05$), що свідчить про розвиток втоми та зниження ефективності механізмів когнітивного контролю за умов інтенсивного інформаційного навантаження.

Таким чином, психофізіологічні функції виступають важливим регуляторним механізмом адаптації організму студентів до навчального навантаження, а їх динаміку можна розглядати як об'єктивний маркер функціонального стану ЦНС та ризику дезадаптації.

1. Гулька О. В. Психофізіологічні зміни в організмі студентів під впливом навчального навантаження. *Вісник Черкаського університету. Серія: Біологічні науки*. 2018. № 1. С. 17–24.
2. Пундев В. В. Динаміка впливу інформаційного стресу на здобувачів вищої освіти. *Ментальне здоров'я*. 2024. № 1. С. 62–70. <https://doi.org/10.32782/3041-2005/2024-1-10>.
3. Ровний А. С., Лизогуб В. С. Психосенсорні механізми управління рухами спортсменів. Харків: ХНАДУ. 2016. 359 с.
4. Соловйова Є. Т., Максименко О. В., Літвін В. І., Цикало Б. М. Вплив стресу на когнітивні функції. *Topical aspects of modern scientific research : Proceedings of the 9th International scientific and practical conference, Tokyo, Japan, 16–18 May, 2024*. Tokyo, 2024. P. 211–216.
5. Хатунцев О. О., Расторгуєва І. С. Адаптація та фізіологічні резерви організму людини. *Теоретичні та прикладні аспекти фундаментальних медико-біологічних наук : матеріали Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції*. (м. Львів, 18 травня 2023 р.). Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2023. С. 120–124.
6. Agorastos A., Chrousos G. P. The neuroendocrinology of stress: the stress-related continuum of chronic disease development. *Mol Psychiatry*. 2022. 27 (1). P. 502–13. <https://doi.org/10.1038/s41380-021-01224-9>.
7. al'Absi M. Stress and Addiction: When a Robust Stress Response Indicates Resiliency. *Psychosom Med*. 2018. 80 (1) P. 2–16. <https://doi.org/10.1097/PSY.0000000000000520>.
8. Almarzouki A. F. Stress, working memory, and academic performance: a neuroscience perspective. *Stress*. 2024. 27 (1). <https://doi.org/10.1080/10253890.2024.2364333>.
9. Benítez-Agudelo J. C., Restrepo D., Navarro-Jimenez E., Clemente-Suárez J. V. Longitudinal effects of stress in an academic context on psychological well-being, physiological markers, health behaviors, and academic performance in university students. *BMC Psychology*. 2025. 13 (753). <https://link.springer.com/article/10.1186/s40359-025-03041-z>.
10. Brata W.W.W., Susanto H., Zubaidah S. Theoretical underpinnings and future research on academic stress in biological and educational perspectives. *Humanit Soc Sci Commun*. 2025. 12. 146. <https://doi.org/10.1057/s41599-025-04484-w>.
11. Córdova A., Caballero-García A., Drobnic F., Roche E., Noriega D. C. Influence of Stress and Emotions in the Learning Process: The Example of COVID-19 on University Students: A Narrative Review. *Healthcare (Basel)*. 2023. 11 (12):1787. <https://doi.org/10.3390/healthcare11121787>.
12. Ivanova I. Psychological characteristics of thinking style of youth students. *Humanities Studios: Pedagogy, Psychology, Philosophy*, 2023. 11 (1). P. 135–148. [https://doi.org/10.31548/hspedagog14\(1\).2023.135-148](https://doi.org/10.31548/hspedagog14(1).2023.135-148).
13. Goldfarb E. V. Enhancing memory with stress: Progress, challenges, and opportunities. *Brain Cogn*. 2019. 133 P. 94–105. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2018.11.009>.
14. Guidi J., Lucente M., Sonino N., Fava G. A. Allostatic Load and Its Impact on Health: A Systematic Review. *Psychother Psychosom*. 2021. 90 (1). P. 11–27. <https://doi.org/10.1159/000510696>.
15. Jennings J. R., Allen B., Gianaros P. J., Thayer J. F., Manuck S. B. Focusing neurovisceral integration: cognition, heart rate variability, and cerebral blood flow. *Psychophysiology*. 2015. 52 (2). P. 214–224. <https://doi.org/10.1111/psyp.12319>.
16. Kekäläinen T., Luchetti M., Terracciano A. et al. Physical activity and cognitive function: moment-to-moment and day-to-day associations. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2023. 20. 137. <https://doi.org/10.1186/s12966-023-01536-9>.
17. Kong S., Qiu L., Su, Y. Mindfulness, cognitive load, and performance: examining the interplay of stress and self-regulation in physical education. *BMC Psychol* . 2025. 13 (518). <https://doi.org/10.1186/s40359-025-02794-x>.
18. Lindsay G. W. Attention in Psychology, Neuroscience, and Machine Learning. *Front Comput Neurosci*. 2020. 14 (29). <https://doi.org/10.3389/fncom.2020.00029>.
19. Marakushin D., Chernobay L., Vasylieva O., Morozov O., Korobchanskij P. Brain integrated activity in medical students under conditions of adaptation to psychoemotional stress. *Georgian Medical News*. 2019. 3 (288). P. 135–139.
20. McEwen B. S. Stress, adaptation, and disease: Allostasis and allostatic load. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2016. 840 (1). P. 33–44.
21. Oliveira Silva G, Carneiro P. R. C, Aredes N. D. A, Nascimento L. R. Determinants of academic adaptation and quality of life of university students in the Brazilian Amazon region. *Front. Educ*. 2025. 10:1530882. <https://doi.org/10.3389/educ.2025.1530882>.
22. Shields G. S., Sazma M., McCullough A. C., & Yonelinas A. P. The effects of stress on memory: A meta-analysis and integrative review. *Psychological Bulletin*. 2017. 143. P. 636–675. <https://doi.org/10.1037/bul0000100>.
23. Thomas A. K., Wulff A. N. What the Acute Stress Response Suggests about Memory. *Top Cogn Sci*. 2024. 16 (4). P. 691–706. <https://doi.org/10.1111/tops.12664>.

References

1. Hulka O. V. Psykhofiziologichni zminy v orhanizmi studentiv pid vplyvom navchalnoho navantazhennia. *Visnyk Cherkaskoho universytetu. Seria: Biologichni nauky*. 2018. No 1. S. 17–24. [in Ukrainian]
2. Pundiev V. V. Dynamika vplyvu informatsiynoho stresu na zdobuvachiv vyshchoi osvity. *Mentalne zdorovia*. 2024. No 1. S. 62–70. <https://doi.org/10.32782/3041-2005/2024-1-10>. [in Ukrainian]
3. Rovnyi A. S., Lyzohub V. S. Psykhosensorni mekhanizmy upravlinnia rukhamy sportsmeniv. Kharkiv: KhNADU. 2016. 359 s. [in Ukrainian]
4. Soloviova Ie. T., Maksymenko O. V., Litvin V. I., Tsykalo B. M. Vplyv stresu na kohnityvni funktsii. *Topical aspects of modern scientific research : Proceedings of the 9th International scientific and practical conference*, Tokyo, Japan, 16–18 May, 2024. Tokyo, 2024. P. 211–216. [in Ukrainian]
5. Khatuntsev O. O., Rastorhuieva I. S. Adaptatsiia ta fiziologichni rezervy orhanizmu liudyny. *Teoretychni ta prykladni aspekty fundamentalnykh medyko-biologichnykh nauk : materialy Vseukrainskoi studentskoi naukovo-praktychnoi konferentsii*. (m. L'viv, 18 travnia 2023 r.). Lviv : Vydavnytstvo Lvivskoi politekhniki, 2023. S. 120–124. [in Ukrainian]
6. Agorastos A., Chrousos G. P. The neuroendocrinology of stress: the stress-related continuum of chronic disease development. *Mol Psychiatry*. 2022. 27 (1). P. 502–13. <https://doi.org/10.1038/s41380-021-01224-9>.
7. al'Absi M. Stress and Addiction: When a Robust Stress Response Indicates Resiliency. *Psychosom Med*. 2018. 80 (1) P. 2–16. <https://doi.org/10.1097/PSY.0000000000000520>.
8. Almarzouki A. F. Stress, working memory, and academic performance: a neuroscience perspective. *Stress*. 2024. 27 (1). <https://doi.org/10.1080/10253890.2024.2364333>.
9. Benítez-Agudelo J. C., Restrepo D., Navarro-Jimenez E., Clemente-Suárez J. V. Longitudinal effects of stress in an academic context on psychological well-being, physiological markers, health behaviors, and academic performance in university students. *BMC Psychology*. 2025. 13 (753). <https://link.springer.com/article/10.1186/s40359-025-03041-z>.
10. Brata W.W.W., Susanto H., Zubaidah S. Theoretical underpinnings and future research on academic stress in biological and educational perspectives. *Humanit Soc Sci Commun*. 2025. 12. 146. <https://doi.org/10.1057/s41599-025-04484-w>.
11. Córdova A., Caballero-García A., Drobnic F., Roche E., Noriega D. C. Influence of Stress and Emotions in the Learning Process: The Example of COVID-19 on University Students: A Narrative Review. *Healthcare (Basel)*. 2023. 11 (12):1787. <https://doi.org/10.3390/healthcare11121787>.
12. Ivanova I. Psychological characteristics of thinking style of youth students. *Humanities Studios: Pedagogy, Psychology, Philosophy*, 2023. 11 (1). P. 135–148. [https://doi.org/10.31548/hspedagog14\(1\).2023.135-148](https://doi.org/10.31548/hspedagog14(1).2023.135-148).
13. Goldfarb E. V. Enhancing memory with stress: Progress, challenges, and opportunities. *Brain Cogn*. 2019. 133 P. 94–105. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2018.11.009>.
14. Guidi J., Lucente M., Sonino N., Fava G. A. Allostatic Load and Its Impact on Health: A Systematic Review. *Psychosom*. 2021. 90 (1). P. 11–27. <https://doi.org/10.1159/000510696>.
15. Jennings J. R., Allen B., Gianaros P. J., Thayer J. F., Manuck S. B. Focusing neurovisceral integration: cognition, heart rate variability, and cerebral blood flow. *Psychophysiology*. 2015. 52 (2). P. 214–224. <https://doi.org/10.1111/psyp.12319>.
16. Kekäläinen T., Luchetti M., Terracciano A. et al. Physical activity and cognitive function: moment-to-moment and day-to-day associations. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2023. 20. 137. <https://doi.org/10.1186/s12966-023-01536-9>.
17. Kong S., Qiu L., Su, Y. Mindfulness, cognitive load, and performance: examining the interplay of stress and self-regulation in physical education. *BMC Psychol* . 2025. 13 (518). <https://doi.org/10.1186/s40359-025-02794-x>.
18. Lindsay G. W. Attention in Psychology, Neuroscience, and Machine Learning. *Front Comput Neurosci*. 2020. 14 (29). <https://doi.org/10.3389/fncom.2020.00029>.
19. Marakushin D., Chernobay L., Vasylieva O., Morozov O., Korobchanskij P. Brain integrated activity in medical students under conditions of adaptation to psychoemotional stress. *Georgian Medical News*. 2019. 3 (288). P. 135–139.
20. McEwen B. S. Stress, adaptation, and disease: Allostasis and allostatic load. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2016. 840 (1). P. 33–44.
21. Oliveira Silva G, Carneiro P. R. C, Aredes N. D. A, Nascimento L. R. Determinants of academic adaptation and quality of life of university students in the Brazilian Amazon region. *Front. Educ*. 2025. 10:1530882. <https://doi.org/10.3389/educ.2025.1530882>.
22. Shields G. S., Sazma M., McCullough A. C., & Yonelinas A. P. The effects of stress on memory: A meta-analysis and integrative review. *Psychological Bulletin*. 2017. 143. P. 636–675. <https://doi.org/10.1037/bul0000100>.
23. Thomas A. K., Wulff A. N. What the Acute Stress Response Suggests about Memory. *Top Cogn Sci*. 2024. 16 (4). P. 691–706. <https://doi.org/10.1111/tops.12664>.

O. V. Hulka, V. I. Sheiko, N. M. Grabik, I. Ya. Hrubar, V. H. Omelyanenko

Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University, Ukraine

DYNAMICS OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL FUNCTIONS OF STUDENTS OF DIFFERENT SPECIALTIES DURING THE EDUCATIONAL PROCESS

This article examines the dynamics of psychophysiological functions in female students across various specialties as manifestations of functional adaptation of the central nervous system to educational stress. The relevance stems from the increasing intensity of academic demands in higher education, which act as chronic stressors and lead to both adaptive and maladaptive changes in cognitive regulation. It was found that changes in attention and short-term memory are not uniform but vary depending on the professional training profile and the specific nature of the educational activities.

The study involved 125 female students from Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University, representing four faculties: Foreign Languages (FL), Physical Education (PE), Physics and Mathematics (PM), and Chemistry and Biology (CB). Psychophysiological assessment was conducted at three stages: during the first year of study, in the fourth year before pedagogical practice, and in the fourth year after practice. Attention properties—including volume, stability, productivity, distribution, switching, and number of errors—were evaluated using Anfimov's correction tables, number-search tasks, and Schulte tables. Short-term visual memory for syllables, words, digits, and figures was assessed using standardized methods.

The results demonstrated that educational stress exerts a dual effect on cognitive functions. In students studying foreign languages (FL), learning stress predominantly affected verbal memory processes ($p \leq 0.05$), while attention indicators remained relatively stable, indicating a selective redistribution of cognitive resources under linguistic load. In students of physical education (PE), moderate educational stress combined with systematic motor activity promoted a general mobilization of attention and memory ($p \leq 0.05$), reflecting effective psychophysiological adaptation supported by regular physical activity. Students of project management (PM) were characterized by increased stability of attention and reduced error rates, suggesting high cognitive control ($p \leq 0.05$); however, this was accompanied by selective declines in certain types of short-term memory ($p \leq 0.05$), indicating functional specialization and cognitive rigidity associated with analytical thinking. In students of computer science and business (CB), prolonged academic load led to signs of cognitive fatigue, manifested by reduced quality of attention control ($p \leq 0.05$) despite preservation or even an increase in attention volume ($p \leq 0.05$).

Pedagogical practice served as an additional stressor, intensifying psychophysiological load and revealing the limits of adaptive mechanisms. Short-term stress contributed to the mobilization of cognitive resources and improved certain attention parameters, whereas prolonged or excessive stress was associated with decreased attention and memory efficiency, an increased number of errors, and signs of mental fatigue. These findings align with the concept of allostatic load, which posits that optimal levels of activation enhance performance, while excessive activation leads to cognitive decline.

In conclusion, psychophysiological functions serve as sensitive indicators of the central nervous system's functional adaptation to educational stress. Their dynamics reflect both the specificity of professional training and the balance between adaptive mobilization and cognitive fatigue, which can be considered objective markers of functional state and potential risk of maladaptation in students.

Keywords: psychophysiological functions, attention, short-term memory, educational stress, functional adaptation, students.

Надійшла до редакції: 26.11.2025

Прийнята до друку: 18.12.2025

Опублікована: 30.12.2025