

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ
ДУ «ІНСТИТУТ ГРОМАДСЬКОГО ЗДОРОВ'Я ім. О. М. МАРЗЄЄВА
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ»
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені А. С. МАКАРЕНКА

«ЗАТВЕРДЖУЮ»



Начальник лікувально-організаційного
управління НАМН України,
д.мед.н., професор

Ігор ШКРОБАНЕЦЬ

18.12. 2024 р.

**ІНТЕГРАЛЬНА ОЦІНКА ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ
ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ ЗА УМОВИ
СИСТЕМАТИЧНОГО СПЕЦИФІЧНОГО ФІЗИЧНОГО
НАВАНТАЖЕННЯ**

Науково-методичне видання

Київ – 2024

РЕКОМЕНДОВАНО ДО ЗАТВЕРДЖЕННЯ:

Вченою радою ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзеєва НАМН України» від 14.06.2022 р. (протокол № 2).

Експертною проблемною комісією «Гігієна навколишнього середовища» НАМН та МОЗ України від 14.06.2022 р. (протокол № 1).

ДП «Комітет з питань гігієнічного регламентування МОЗ України» (протокол засідання комісії з гігієнічного регламентування в галузі гігієни дітей і підлітків № 1 від 09.11.2022 р.).

УСТАНОВИ-РОЗРОБНИКИ:

ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О. М. Марзеєва НАМН України».

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка.

УКЛАДАЧІ:

- Антомонов М. Ю.** - д.б.н., професор, завідувач лабораторії епідеміологічних досліджень і медичної інформатики ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О. М. Марзеєва НАМН України»
- Калиниченко І.О.** - д.мед.н., професор, завідувач кафедри громадського здоров'я та медико-біологічних основ фізичної культури Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка
- Щапова А. Ю.** - викладач кафедри громадського здоров'я та медико-біологічних основ фізичної культури Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка
- Латіна Г. О.** - к.б.н, доцент кафедри громадського здоров'я та медико-біологічних основ фізичної культури Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка

РЕЗЕНЗЕНТИ:

- Івахно А.П.** професор кафедри громадського здоров'я Національного університету охорони здоров'я України ім. П.Л.Шупика, д.мед.н.
- Гозак С.В.** зав. лабораторією соціальних детермінант здоров'я дітей ДУ ІГЗ НАМН України ім. О.М.Марзеєва, д.мед. наук.
- Сергета І.В.** д.мед.н., професор, завідувач кафедри загальної гігієни та екології Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова МОЗ України.
- Гущук В.І.** д.мед.н., доцент, завідувач кафедри громадського здоров'я та фізичного виховання Національного університету «Острозька академія».

У науково-методичному виданні представлено інноваційний підхід до оцінки процесу формування функціонального стану організму людини за умови систематичного специфічного фізичного навантаження з урахуванням функціонування кардіореспіраторної системи, показників фізичного розвитку, властивостей основних нейродинамічних процесів, особливостей особистості та умов способу життя.

ЗМІСТ

Перелік умовних скорочень і термінів.....	4
Вступ	5
1. Методика оцінювання процесу формування функціонального стану організму людини	8
2. Характеристика процесу формування функціонального стану організму людини за умови систематичного специфічного фізичного навантаження.....	20
3. Приклад оцінки процесу формування функціонального стану організму людини	21
Висновки.....	25
Література	26
Додатки.....	29

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ДАТ	діастолічний артеріальний тиск
ДТ	довжина тіла
ЖЄЛ	життєва ємність легень
ІО ФСО	інтегральна оцінка процесу формування функціонального стану організму
ІР	індекс Руф'є
МТ	маса тіла
ОГК	окружність грудної клітки
САТ	сistolічний артеріальний тиск
ФС	функціональний стан
ЧСС	частота серцевих скорочень

ВСТУП

Загальновідомо, що темпи розвитку організму людини впливають на особливості адаптації, структуру захворюваності та механізми підтримки гомеостазу. На сьогодні поняття «адаптація» трактується як процес, і як результат (процес пристосування організму до чинників середовища, у результаті чого встановлюється між ними відносна рівновага – результат пристосувального процесу). Вивчення закономірностей формування адаптації найбільш широко може здійснюватися в умовах, що вимагають повної мобілізації функціональних резервів, до яких у першу чергу, належить інтенсивна рухова активність [1, 2, 26].

П. К. Анохін стверджує, що адаптацію необхідно розглядати як формування нової функціональної системи – складного фізіологічного механізму, в який закладено пристосувальний ефект. Зокрема, адаптація до фізичних навантажень відбувається на системному рівні, тобто з елементами термінової та довгострокової адаптації. Так, терміновий адаптивний ефект серцево-судинної системи – підвищення частоти серцевих скорочень – проявляється у перші секунди роботи, у той час, як для довгострокової адаптації необхідним є систематична фізична активність. Однак, адаптаційні перебудови позитивного біологічного змісту на стадії резистентності не є гарантією збереження гомеостазу при зростанні інтенсивності фізичної активності. У цьому випадку відбувається зрив адаптації, виснаження функціональних резервів організму [3].

Фізіологічні чинники, що формують довгострокову адаптацію супроводжуються кількома процесами: 1) перебудовою механізмів регуляції; 2) мобілізацією та використанням фізіологічних резервів організму; 3) формуванням спеціальної функціональної системи адаптації до конкретної діяльності [4, 5]. Означені реакції є основними складовими процесу адаптації.

Ключовою системою, що реалізує адаптацію організму до факторів зовнішнього і внутрішнього середовища, є функціональна система.

Функціональний стан організму людини у звичайних умовах життя і діяльності формується під впливом зовнішніх умов і внутрішніх факторів: інформаційні, біосоціальні, фізичні і хімічні фактори, фізичні та психічні навантаження. Однак кардіо-респіраторна, нервова, м'язова системи мають природні внутрішні обмеження, кожна з яких може звужувати межу пристосування, тому при зменшенні їх генетично обумовленого резерву можливі зриви механізмів адаптації з наступним розвитком дизадаптаційних процесів [6, 7, 8].

Закономірності розвитку адаптації функціонального стану тісно пов'язані із закономірностями формування функціональних систем, які висвітлені у фундаментальних працях П. К. Анохіна та К. В. Судакова. Підґрунтям для наукового дослідження було поняття про функціональну систему як динамічну організацію структур і процесів організму незалежно від їх анатомічної чи фізіологічної визначеності, яка утворюється для отримання необхідного кінцевого результату [9, 10]. Єдиним критерієм залучення тих чи інших компонентів у систему є їх здатність сприяти отриманню кінцевого пристосувального ефекту. П. К. Анохіним та К. В. Судаковим визначені наступні вузлові механізми функціональної системи, узгоджена робота яких і забезпечує її результативність:

- аферентний синтез (мотивація, пам'ять, обставинна та пускова інформація), на підставі якого відбувається прийняття рішення;
- модель майбутніх результатів дії системи (акцептор дії);
- отримання корисного результату системи;
- зворотна аферентація, з параметрами отриманого результату;
- співставлення параметрів моделі (акцептор дії) з параметрами реально отриманих результатів, що доставляються за допомогою зворотних зв'язків [9, 10].

В неадаптованому організмі функціональна система діє нерезультативно, неефективно. У процесі систематичного тренування, під впливом навантажень

формується функціональна система, що відрізняється підвищеною ефективністю та результативністю роботи.

Функціональна система, що утворюється у відповідь на будь-яке фізичне навантаження, включає у себе три ланки: аферентну, центральну регуляторну і ефекторну. Отже, фізіологічний стан можна розглядати, як інтегральну систему, в якій наявні окремі елементи даної системи. При цьому, кожний із цих елементів функціонує окремо, але пов'язаний з іншими елементами, утворюючи загальну функціональну систему.

З огляду на вищесказане, метою наукової розробки було обґрунтувати використання інтегральної оцінки процесу формування функціонального стану організму дітей шкільного віку за умови систематичного специфічного фізичного навантаження, з урахуванням структурних елементів функціональної системи та чинників, що на неї впливають.

Завданням наукової розробки було:

1) виявити найбільш значущі критерії оцінки функціонального стану організму дітей шкільного віку та чинників, що впливають на функціональний стан організму;

2) узагальнити структурні елементи функціональної системи організму та чинників що впливають на неї у вигляді діагностичного математичного алгоритму.

Методичні рекомендації розроблено згідно з програмою НДР «Наукове обґрунтування критеріїв комплексної оцінки здоров'яформуючої поведінки молоді як інструментарію профілактики неінфекційних захворювань» лабораторії епідеміологічних досліджень і медичної інформатики ДУ «ІГЗ ім. О.М.Марзєєва НАМНУ» та НДР «Комплексне дослідження функціонального стану, адаптаційних можливостей організму та ризику розвитку захворювань у різних групах населення» кафедри громадського здоров'я та медико-біологічних основ фізичної культури Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка

1. МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ

Комплексна оцінка процесу формування функціонального стану (ФС) організму людини виконана на прикладі даних наукового спостереження за дітьми шкільного віку. Для кожної досліджуваної характеристики, що отримані експертним шляхом, розроблені умовні одиниці (бали) та вагові коефіцієнти за методом аналізу ієрархій Т.Сааті.

Основна ідея цього методу полягає в попарному порівнянні окремих характеристик досліджуваного об'єкта або процесу. Порівняння здійснюється за допомогою рангової шкали. Шкала порівнянь дозволяє кількісно виражати оцінки експертів щодо порівнюваних якісних характеристик (об'єктів). Шкала може бути представлена у вигляді дискретних значень у заданому діапазоні. Діапазон оцінок обрано довільно (від 0 до 1) [27].

Першою вимогою під час аналізу функціональної системи є побудова ієрархії, що відтворює функціональні відносини. Зауважимо, що із найпростіших систем обрано вид ієрархії за аналогією із функціями системи та чинниками, що на неї впливають. Використовуючи прямий підхід, перераховуються усі елементи, які, на нашу думку, відносяться до ієрархії. Потім їх розташовували за групами відповідно до впливу між групами. Ці угруповання служили рівнями ієрархії. Важливо відзначити, що числа, що використовувалися в шкалі, є абсолютними величинами, а не просто порядковими числами [28].

Робота експертів полягала у заповненні таблиці шляхом попарного порівняння об'єктів. Математична обробка таблиць парних порівнянь полегала в розрахунку власних чисел та власних векторів матриць. Власні вектори розраховувалися на основі вихідної матриці та власних чисел. Кількість їх і кількість елементів кожного вектора також дорівнювала розмірності матриці [27].

Метод передбачає використання єдиного алгоритму дій фахівців і використання стандартних методик для оцінки чинників, що впливають на формування ФС організму людини [29].

Алгоритм передбачає послідовність дій:

- збір інформації за визначеними характеристиками;
- зіставлення отриманих даних з діючими показниками;
- оцінка кожної характеристики;
- комплексна оцінка функціонального стану організму дітей 6-17 за сумарною шкалою.

Пропонується визначити функціональний стан організму дітей за шістьма блоками показників, що включають морфо - функціональні показники, чинники способу життя, що потенційно впливають на функціональний стан організму людини, та результуючу ефективність функціонування організму за умови систематичного специфічного фізичного навантаження:

1) функціональний стан серцево-судинної та дихальної систем (систоличний артеріальний тиск (САТ), діастолічний артеріальний тиск (ДАТ), частота серцевих скорочень (ЧСС), функціонально-резервні можливості організму (за ІР), індекс напруження Баєвського, життєва ємність легень (ЖЄЛ), сатурація киснем крові);

2) фізичний розвиток та композиційний склад тіла (маса тіла (МТ), довжина тіла (ДТ), окружність грудної клітки (ОГК), сила м'язів кистей, середня товщина підшкірного жиру разом із шкірою, вміст жиру в організмі (у %), вміст води в організмі (у %), м'язова маса, кісткова маса, швидкість обміну речовин (ккал);

3) психоемоційний стан (оцінка емоційного стану, визначення властивостей темпераменту особистості, шкала ситуаційної та особистісної тривожності);

4) нейродинамічні властивості людини (виявлення швидкості простих сенсомоторних реакцій на зорові подразники, виявлення швидкості складних сенсомоторних реакцій за показниками латентних періодів реакції вибору двох

із трьох сигналів, вивчення функціональної рухливості нервових процесів за показниками швидкості переробки інформації з використанням режиму нав'язливого ритму (зростаючого навантаження), вивчення сили нервових процесів за показниками якості виконання розумового навантаження з використанням режиму нав'язливого ритму, вивчення врівноваженості нервових процесів за показниками точності на рухомий об'єкт);

5) спосіб життя (куріння, вживання алкоголю, вживання наркотичних та психотропних засобів, раціональне та збалансоване харчування, заняття спортом, час, який витрачається на заняття спортом, відвідування уроків фізичної культури, робота на канікулах або протягом року із матеріальним заохоченням, зайнятість у домашньому господарстві, стан здоров'я, прийом ліків, тривалість сну, матеріальний статок родини за суб'єктивною оцінкою, можливість відвідувати ДЮСШ, спортивні секції);

б) ефективність діяльності (тривалість занять спортом (роки), спортивна кваліфікація за специфікою фізичного навантаження, кількість змагань у яких брав участь, рівень змагань у яких брав участь).

Для характеристики визначених блоків показників рекомендовано використовувати лише інформативні показники і такі, значення яких можуть бути зіставлені з діючими нормативними величинами або вимогами. Ступінь відповідності окремої характеристики вимогам виражається в балах за умовною шкалою:

1 бал – показник відповідає віковим нормам, вимогам, критеріям;

0,5 бала – показник частково відповідає вимогам;

0 балів – показник не відповідає вимогам.

Загальна сума оцінок характеристик усіх блоків становить інтегральну оцінку процесу формування функціонального стану організму людини і розраховується за формулою середньозваженої арифметичної величини з використанням тільки тих значень та їх вагових коефіцієнтів, що були визначені під час обстеження навчального закладу:

$$\hat{I} \hat{O} \hat{F} \hat{C} \hat{O} = \frac{x_1 w_1 + x_2 w_2 + \dots + x_i w_i + \dots + x_n w_n}{w_1 + w_2 + \dots + w_i + \dots + w_n}, \quad (1)$$

де $\hat{I} \hat{O} \hat{F} \hat{C} \hat{O}$ – інтегральна оцінка процесу формування функціонального стану організму;

x_1, x_2, x_n – оцінка в балах визначених характеристик;

w_1, w_2, w_n – вагові коефіцієнти характеристик.

Якщо з якихось причин окремі характеристики функціонального стану організму людини не були оцінені, значення їх вагових коефіцієнтів (w_n) до наведеної формули у знаменник не включаються по причині відсутності їх оцінювання, а до чисельника не вносяться відповідні значення ($x_n w_n$).

З метою узагальнення даних про досліджувані характеристики необхідно заповнити карту оцінки процесу формування функціонального стану організму людини (табл. 1).

Таблиця 1 - Оцінка процесу формування функціонального стану організму людини (на прикладі дітей 6-17 років за умови системного специфічного фізичного навантаження)

	Характеристики	Критерії оцінки	Оцінка, бали (x)	Ваговий коефіцієнт характеристики (w)	Результат (xw)
I. Функціональний стан серцево-судинної та дихальної систем	1) Систолічний артеріальний тиск (САТ) Додаток А, табл. А.1	відповідає середнім значенням вікової групи	1	2,27	
		не відповідає середнім значенням вікової групи	0		
	2) Діастолічний артеріальний тиск (ДАТ) Додаток А, табл. А.1	відповідає середнім значенням вікової групи	1	2,21	
		не відповідає середнім значенням вікової групи	0		
	3) Частота серцевих скорочень (ЧСС) Додаток А, табл. А.2	відповідає середнім значенням вікової групи	1	3,75	
		не відповідає середнім значенням вікової групи	0		
	4) Функціонально-резервні можливості організму (за ІР) Додаток А, табл. А.3	вище середнього, високий	1	5,02	
		середній	0,5		
		нижче середнього, низький	0		
	5) Індекс напруження Баєвського [13]	80-150 ум. од.	1	6,46	
≤80 ум. од.		0			

		або ≥ 150 ум.од.			
	6) Життєва ємність легень (ЖЄЛ) Додаток А, табл. А.4	відповідає середнім значенням вікової групи	1	4,53	
		не відповідає середнім значенням вікової групи	0		
	7) Сатурація киснем крові Додаток А, табл. А.5	95-100%;	1	5,54	
		від 91% до 94%	0,5		
		90% або менше	0		
II. Фізичний розвиток та композиційний склад тіла	1) Маса тіла (МТ) Додаток Б, табл. Б.1	відповідає середнім значенням вікової групи	1	1,00	
		не відповідає середнім значенням вікової групи	0		
	2) Довжина тіла (ДТ) Додаток Б, табл. Б.1	відповідає середнім значенням вікової групи	1	0,86	
		не відповідає середнім значенням вікової групи	0		
	3) Окружність грудної клітки (ОГК) Додаток Б, табл. Б.1	відповідає середнім значенням вікової групи	1	0,66	
		не відповідає середнім значенням вікової групи	0		

4) Силовий індекс, який визначався за формулою: $CI = \frac{MCK}{M} 100$ де <i>MCK</i> – м'язова сила кисті (за показниками динамометрії (кг)), <i>M</i> – маса тіла (кг). Додаток Б, табл. Б.2	збільшення силових можливостей, високий рівень	1	2,36		
	статеві-вікова норма	0,5			
	низький рівень, зниження силових можливостей	0			
	5) Середня товщина підшкірного жиру разом із шкірою (у см) за даними каліперометрії Додаток Б, табл. Б.3	відповідає середнім значенням вікової групи	1	1,29	
		не відповідає середнім значенням вікової групи	0		
	6) Вміст жиру в організмі (у %) за даними біоімпедансного аналізу складу тіла з використанням біоімпедансних ваг Додаток Б, табл. Б.4	відповідає середнім значенням вікової групи	1	1,49	
не відповідає середнім значенням вікової групи		0			
7) Вміст води в організмі (у %) за даними біоімпедансного аналізу складу тіла з використанням біоімпедансних ваг [20]	60% від МТ	1	1,67		
	менше 60% від МТ або більше 60% від МТ	0			
8) М'язова маса (у %) за даними біоімпедансного аналізу складу тіла з використанням біоімпедансних ваг [20]	У хлопців: 42% від МТ У дівчат: 36%	1	3,38		
	У хлопців:	0			

		менше 42% від МТ або більше 42% від МТ У дівчат: менше 36% від МТ або більше 36% від МТ			
	9) Кісткова маса (у кг) за даними біоімпедансного аналізу складу тіла з використанням біоімпедансних ваг Додаток Б, табл. Б.5	відповідає середнім значенням	1	2,94	
		відхилення від середнього значення	0		
	10) Швидкість обміну речовин (ккал) за даними біоімпедансного аналізу складу тіла з використанням біоімпедансних ваг Додаток Б, табл. Б.6	відповідає середнім значенням вікової групи	1	4,62	
		не відповідає середнім значенням вікової групи	0		
III. Психоемоційний стан	1) Оцінка емоційного стану (Седнев В. В., Збарскин З. Г., Бурцев А. К. [22]) Додаток В, табл. В.1	до 11 балів	1	2,92	
		12 - 15 балів	0,5		
		16 - 20 балів	0		
	2) * Властивості темпераменту особистості (методика Г. А. Айзенка)* Додаток В, табл. В.2	менше 12 балів – емоційна стабільність	1	3,48	
		12 балів і більше – нейротизм	0		

	3) * Шкала ситуаційної та особистісної тривожності (Тест Спілбергера - Ханіна) Додаток В, табл. В.3	до 30 балів	1	6,25	
		31-45 балів	0,5		
		46 і більше	0		
IV. Нейродинамічні властивості людини Компьютерна система М. В. Макаренка і В. С. Лизогуба «ДІАГНОСТ-1М»	1) Швидкість простих сенсомоторних реакцій на зорові подразники Додаток Г, табл. Г.1	високий	1	2,06	
		вище за середній, середній	0,5		
		нижче за середній, низький	0		
	2) Швидкість складних сенсомоторних реакцій за показниками латентних періодів реакції вибору двох із трьох сигналів Додаток Г, табл. Г.2	високий	1	2,38	
		вище за середній, середній	0,5		
		нижче за середній, низький	0		
	3) Функціональна рухливість нервових процесів за показниками швидкості переробки інформації з використанням режиму нав'язливого ритму (зростаючого навантаження) Додаток Г, табл. Г.3	високий	1	5,91	
		вище за середній, середній	0,5		
		нижче за середній, низький	0		
	4) Сила нервових процесів за показниками якості виконання розумового	високий	1	6,43	

	навантаження з використанням режиму нав'язливого ритму Додаток Г, табл. Г.4	вище за середній, середній	0,5	6,58	
		нижче за середній, низький	0		
	5) Врівноваженість нервових процесів за показниками точності на рухомий об'єкт Додаток Г, табл. Г.5	високий	1		
		вище за середній, середній	0,5		
		нижче за середній, низький	0		
V. Спосіб життя	1) Куріння	не палить	1	0,97	
		інколи	0,5		
		палить	0		
	2) Вживання алкоголю	не вживає	1	1,29	
		інколи	0,5		
		вживає	0		
	3) Вживання наркотичних та психотропних засобів	не вживає	1	1,60	
		інколи	0,5		
		вживає	0		
	4) Раціональне та збалансоване харчування (суб'єктивна оцінка)	так	1	3,89	
		ні	0		
	5) Заняття спортом	так	1	6,54	
		ні	0		
	6) Час, який витрачається на заняття спортом	2-3 години	1	4,74	
		1-2 години	0,5		
		0-1 години	0		
	7) Відвідування уроків фізичної культури	так	1	3,65	

		ні	0		
	8) Робота на канікулах або протягом року із матеріальним заохоченням	так	1	2,35	
		ні	0		
	9) Зайнятість у домашньому господарстві	так	1	2,44	
		ні	0		
	10) Стан здоров'я	здоровий	1	7,07	
		практично здоровий	0,5		
		не здоровий	0		
	11) Прийом ліків	не приймає	1	2,49	
		інколи	0,5		
		приймає	0		
	12) Тривалість сну [25]	8-10 годин	1	6,22	
		≤ 8, ≥ 10 годин	0		
	13) Матеріальний статок родини за суб'єктивною оцінкою	достатній	1	3,00	
		середній	0,5		
		низький	0		
	14) Можливість відвідувати ДЮСШ, спортивні секції та клуби	так	1	4,08	
		ні	0		
VI. Ефективність	1) Тривалість занять спортом (роки)	більше 4 років	1	2,72	
		2-4 роки	0,5		
		до 1 року	0		
	2) Спортивна кваліфікація за специфікою	кандидат у майстри спорту, майстер спорту	1	3,01	

діяльності систематичного специфічного фізичного навантаження	фізичного навантаження	1-3 розряди	0,5		
		відсутня спортивна кваліфікація	0		
	3) Кількість змагань у яких брав участь	більше 4 змагань	1	2,39	
		1-4 змагань	0,5		
		не брав участі	0		
	4) Рівень змагань у яких брав участь	чемпіонат України, чемпіонат світу, Європи	1	3,17	
		області	0,5		
		не брав участі	0		

Примітки:

* - для дітей віком 6-9 років, пропонується тест для батьків.

2. Характеристика процесу формування функціонального стану організму людини за умови систематичного специфічного фізичного навантаження

Для встановлення рівня відповідності адаптаційних процесів організму до факторів зовнішнього і внутрішнього середовища, отриманий результат розрахунків ідентифікується відповідно до кількісних характеристик (табл. 2).

Таблиця 2

Кількісна оцінка ефективності формування функціонального стану організму людини (на прикладі дітей 6-17 років за умови системного специфічного фізичного навантаження)

Інтегральна оцінка процесу формування функціонального стану організму людини	Рівень процесу формування функціонального стану організму людини	Якісна оцінка формування функціонального стану організму людини
< 0,50	I	низький
0,51 – 0,75	II	середній
> 0,76	III	високий

Низький рівень ІО ФСО характеризується дисгармонійним фізичним розвитком, порушенням адаптаційних процесів, що може негативно впливати на функціональний стан організму людини.

Потребує оперативних заходів щодо усунення негативних показників формування функціонального стану організму людини.

Середній рівень ІО ФСО характеризується незначним відхиленням від вікових норм, вимог, критеріїв, що визначають відповідність показників функціонального стану організму людини та щодо формування функціональної системи адаптації до конкретної діяльності за умови системного специфічного фізичного навантаження.

Потребує оперативних та планових заходів щодо оптимізації показників формування функціонального стану організму людини.

Високий рівень ІО ФСО характеризується гармонійним фізичним розвитком, відповідністю показників функціонального стану серцево-судинної та дихальної систем віковим нормам та закономірностям адаптації

функціонального стану людини за умови системного специфічного фізичного навантаження.

3. Приклад оцінки процесу формування функціонального стану організму людини

У спостереженні та опитуванні брав участь хлопець 16 років (антропометричні дані та показники функціонального стану отримані під час медичного огляду).

Фрагмент таблиці «Оцінка процесу формування функціонального стану організму людини (на прикладі дітей 6-17 років за умови систематичного специфічного фізичного навантаження)»

	Характеристики	Критерії оцінки	Показник	Оцінка, бали (x)	Ваговий коефіцієнт характеристики (w)	Результат (xw)
I. Функціональний стан серцево-судинної та дихальної систем	1) Систолічний артеріальний тиск (САТ) Додаток А, табл. А.1	відповідає середнім значенням вікової групи	113	1	2,27	2,27
		не відповідає середнім значенням вікової групи				
	2) Діастолічний артеріальний тиск (ДАТ) Додаток А, табл. А.1	відповідає середнім значенням вікової групи	72	1	2,21	2,21
		не відповідає середнім значенням вікової групи				
3) Частота серцевих скорочень (ЧСС) Додаток А, табл. А.2	відповідає середнім значенням вікової групи	70	1	3,75	3,75	
	не відповідає середнім значенням вікової групи					
4) Функціонально-резервні	високий	4,27		5,02	2,51	
	вище		0,5			

	можливості організму (за індексом Руф'є) Додаток А, табл. А.3	середнього, середній				
		нижче середнього, низький				
	5) Індекс напруження Баєвського [13]	80-150 ум. од.	160		6,46	0
		≤80 ум. од. або ≥150 ум.од.		0		
	6) Життєва ємність легень Додаток А, табл. А.4	відповідає середнім значенням вікової групи	3800	1	4,53	4,53
		не відповідає середнім значенням вікової групи				
	7) Сатурація киснем крові Додаток А, табл. А.5	95-100%;	93%		5,54	2,77
	від 91% до 94%	0,5				
	90% або менше					
II. Фізичний розвиток та композиційний склад тіла	1) Маса тіла (МТ) Додаток Б, табл. Б.1	відповідає середнім значенням вікової групи	82		1,00	0
		не відповідає середнім значенням вікової групи		0		
	2) Довжина тіла (ДТ) Додаток Б, табл. Б.1	відповідає середнім значенням вікової групи	185	1	0,86	0,86
		не відповідає середнім значенням вікової групи				
	3) Окружність грудної клітки (ОГК) Додаток Б, табл. Б.1	відповідає середнім значенням вікової групи	92	1	0,66	0,66
		не відповідає середнім значенням вікової групи				
	4) Силовий індекс, який	низький рівень,				

	визначався за формулою: $CI = \frac{MCK}{M} 100$ Де MCK – м'язова сила кисті (динамометрія (кг)), M – маса тіла (кг). Додаток Б, табл. Б.2	зниження силових можливостей	63,9		2,36	2,36
		статеві-вікова норма				
		збільшення силових можливостей, високий рівень		1		
	5) Середня товщина підшкірного жиру разом із шкірою (у см) за даними каліперометрії Додаток Б, табл. Б.3	відповідає середнім значенням вікової групи	25		1,29	0
		не відповідає середнім значенням вікової групи		0		
	6) Вміст жиру в організмі (у %) за даними біоімпедансного аналізу складу тіла ³ використанням біоімпедансних ваг Додаток Б, табл. Б.4	відповідає середнім значенням вікової групи	22		1,49	0
		не відповідає середнім значенням вікової групи		0		
	7) Вміст води в організмі (у %) за даними біоімпедансного аналізу складу тіла ³ використанням біоімпедансних ваг [20]	60% від МТ	60%	1	1,67	1,67
		менше 60% від МТ або більше 60% від МТ				
	8) М'язова маса (у %) за даними біоімпедансного аналізу складу тіла ³ використанням біоімпедансних	у хлопців 42% від МТ у дівчат 36%	54%		3,38	0
		у хлопців менше 42% від МТ або		0		

	ваг [20]	більше 42% від МТ у дівчат менше 36% від МТ або більше 36% від МТ				
	9) Кісткова маса (у кг) за даними біоімпедансного аналізу складу тіла з використанням біоімпедансних ваг Додаток Б, табл. Б.5	відповідає середнім значенням відхилення від середнього значення	3,29	1	2,94	2,94
	10) Швидкість обміну речовин (ккал) за даними біоімпедансного аналізу складу тіла з використанням біоімпедансних ваг Додаток Б, табл. Б.6	відповідає середнім значенням вікової групи не відповідає середнім значенням вікової групи	2700	1	4,62	4,62

$$IO \text{ FCO} = \frac{2,27+2,21+3,75+2,51+0+4,53+2,77+0+0,86+0,66+2,36+0+0+1,67+0+2,94+4,62}{2,27+2,21+3,75+5,02+6,46+4,53+5,54+1,00+0,86+0,66+2,36+1,29+1,49+1,67+3,38+2,94+4,62} = \frac{31,15}{50,05} = 0,622$$

Висновок: IO FCO за представленим фрагментом становить 0,62 бала, що відповідає середньому рівню сформованості функціонального стану людини за умови систематичного специфічного фізичного навантаження.

ВИСНОВКИ

У методичних рекомендаціях запропоновано алгоритм визначення інтегральної оцінки процесу формування функціонального стану організму людини за умови систематичного специфічного фізичного навантаження із використанням доступних інформативних показників.

Використання запропонованого алгоритму дій фахівців передбачає використання стандартних методик для оцінки чинників функціонального стану організму людини.

ЛІТЕРАТУРА

1. Платонов В. Н. Адаптация в спорте. К.: Здоров'я, 1988. 216 с.
2. Левандовська Л. Ю. Основи та критерії оптимального нормування рухової активності школярів старших класів. Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. 2013. №1. С. 181-185.
3. Анохин П. К. Очерки по физиологии функциональных систем. Москва, 1975. 447 с.
4. Солодков А. С. Итоги и перспективы исследований проблемы адаптации в спорте // Научно-теоретический журнал «Ученые записки». 2005. Выпуск № 18. С. 65–75.
5. Пшенникова М. Г. Адаптация к физическим нагрузкам // Физиология адаптационных процессов. М.: Наука, 1986. С. 124–221.
6. Коробейнікова Л. Г. Психофізіологічний стан організму людини в період тренувань та змагань з олімпійських видів боротьби : дис. на здобуття докт. біол. наук : спец. 03.00.13 «Фізіологія людини и тварин». 2014. 384 с.
7. Марищук В. Л., Блудов Ю. М. , Серова Л. К. Психодиагностика в спорте : учебное пособие для вузов. М. : Просвещение. 2005. 349 с.
8. Антомонов М.Ю. Методика формирования комплексных показателей в эколого-гигиенических исследованиях. //Гигиена и санитария. 1993, №7. с. 20-22.
9. Анохин П. К. Избранные труды. Системные механизмы высшей нервной деятельности М. : Наука, 1979. 454 с.
10. Физиология. Основы и функциональные системы: Курс лекций / Под. Ред. К. В. Судакова. М. : Медицина, 2000. С. 17-18.
11. Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents National Heart, Lung, and Blood Institute. Update on the 1987 task force report on high blood pressure in children and adolescents: A working group report from the national high blood pressure education program. Pediatrics. 1996; 98(4 pt 1) 649-658. DOI:[10.1542/peds.114.2.s2.555](https://doi.org/10.1542/peds.114.2.s2.555)

12. Thompson M., Stevens R., Heneghan C., Plüddemann A., Maconochie I. et al. Normal ranges of heart rate and respiratory rate in children from birth to 18 years of age: a systematic review of observational studies. *The Lancet*. 2011. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)62226-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)62226-X)

13. Квашніна Л. В., Полька Н. С., Калиниченко І. О., Маковкіна Ю. А. Оцінка адаптаційних і функціонально-резервних можливостей організму дітей шкільного віку: Методичні рекомендації. Київ, 2010. 15с.

14. Шлык Н. И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов. Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2009. С. 19-20.

15. Мазурин А. В., Воронцов И. М. Пропедевтика детских болезней. М. : Медицина, 1985. С. 82-112.

16. Рекомендации Департамента здравоохранения относительно COVID-19: Как контролировать уровень насыщения крови кислородом URL: <https://www1.nyc.gov/assets/doh/downloads/pdf/covid/providers/covid-19-monitor-oxygen-patient-handout-ru.pdf>

17. Стандарти для оцінки фізичного розвитку школярів (випуск 3) / Під заг. редакцією академіка АМНУ, д.м.н., проф. Сердюка А. М. К. : ТОВ «Казка». С. 5-6.

18. Критерії оцінки фізичного розвитку дітей шкільного віку: Наказ Міністерства охорони здоров'я України 13.09.2013 № 802 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1694-13#Text> (zareєстровано: 2.10.2013 р.).

19. Полька Н. С., Платонова А. Г., Яцковська Н. Я., Пашинська С. Л. Оцінка гармонійності функціонального стану дітей 6-17 років за силовим індексом. К., 2012. 4 с. (Інформаційний лист ДУ ІГМЕ № 59).

20. Николаев Д. В., Смирнов А. В., Бобринская И. Г., Руднев С. Г. Биоимпедансный анализ состава тела человека. М. : Наука, 2009. С. 155-201.

21. Норми фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії: Наказ Міністерства охорони здоров'я України 03.09.2017

№ 1073 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17#Text>

(зареєстровано: 02.10.2017 р.).

22. Лаптева И. Л., Полякова О. Б., Лаптев Л. Г. Общепсихологический практикум: учебник для академического бакалавриата / под. ред.. В. В. Рубцова. М. : Издательство Юрайт, 2014. С. 324-400.

23. Большая энциклопедия психологических тестов. М. : Изд-во Эксмо, 2005. С. 32-190.

24. Лизогуб В. С., Хоменко С. М., Безкопильний О. П. Нейродинамічні властивості людини та методика їх дослідження : монографія. Черкаси : ФОП Гордієнко Є. І., 2019. С. 20-59.

25. Рекомендації МОЗ щодо кількості годин, які потрібно виділяти на сон
URL: <https://moz.gov.ua/article/health/zdorovij-son-skilki-godin-treba-spati-i-chim-nebezpechne-nedosipannja>

26. Сухарев А. Г. Здоровье и физическое воспитание детей и подростков. М. : Медицина, 1991. 272 с.

27. М. Ю. Антомонов, Г. В. Коробейніков, І. В. Хмельницька, Н. В. Харковлюк-Балакіна. Математичні методи оброблення та моделювання результатів експериментальних досліджень: навчальний посібник. К: «Олімпійська література», 2021. 216 с.

28. Т. Л. Саати Принятие решений. Метод анализа иерархий: Пер. с англ. Р. Г. Вачнадзе. М. : Радио и связь, 1993. 278 с.

29. І. О. Калиниченко, М. Ю. Антомонов, Г. О. Латіна, Ю. Л. Тонкопей, Г. Л. Заїкіна Комплексні методики кількісної оцінки здоров'язберезувальної діяльності закладів освіти - Суми: ФОП Цьома С.П., 2021. 236с.

Середні значення артеріального тиску у хлопців 6-17 років [11]

Вік (роки)	САТ (мм. рт. ст.) (процентилі 25-75)			ДАТ (мм. рт. ст.) (процентилі 25-75)		
	0 балів	1 бал	0 балів	0 балів	1 бал	0 балів
6	<108	108-111	>111	<69	69-71	>71
7	<109	109-113	>113	<71	71-73	>73
8	<110	110-114	>114	<72	72-74	>74
9	<112	112-115	>115	<74	74-76	>76
10	<114	114-117	>117	<74	74-76	>76
11	<115	115-119	>119	<75	75-77	>77
12	<118	118-121	>121	<75	75-77	>77
13	<120	120-124	>124	<76	76-78	>78
14	<123	123-126	>126	<77	77-79	>79
15	<125	125-129	>129	<78	78-80	>80
16	<128	128-131	>131	<79	79-81	>81
17	<130	130-134	>134	<81	81-83	>83

Середні значення артеріального тиску у дівчат 6-17 років [11]

Вік (роки)	САТ (мм. рт. ст.) (процентилі 25-75)			ДАТ (мм. рт. ст.) (процентилі 25-75)		
	0 балів	1 бал	0 балів	0 балів	1 бал	0 балів
6	<106	106-109	>109	<69	69-70	>70
7	<108	108-111	>111	<70	70-72	>72
8	<110	110-113	>113	<71	71-73	>73
9	<112	112-114	>114	<72	72-74	>74
10	<114	114-116	>116	<73	73-75	>75
11	<116	116-118	>118	<74	74-76	>76
12	<117	117-120	>120	<75	75-77	>77
13	<119	119-122	>122	<76	76-78	>78
14	<121	121-124	>124	<77	77-79	>79
15	<122	122-125	>125	<78	78-80	>80
16	<123	123-126	>126	<79	79-81	>81
17	<123	123-126	>126	<79	79-81	>81

Середні значення частоти серцевих скорочень у дітей та підлітків [12]

Вік (роки)	Частота серцевих скорочень за 1 хв (перцентилі 25-75)		
	0 балів	1 бал	0 балів
4-6	<89	89-108	>108
6-8	<82	82-101	>101
8-12	<75	75-93	>93
12-15	<69	69-87	>87
15-18	<65	65-83	>83

Значення індексу Руф'є у дітей 6-18 років [13]

Вік	Стать	Рівні				
		високий	вище середнього	середній	нижче середнього	низький
		1 бал	1 бал	0,5 бала	0 балів	0 балів
6*	х	≤5,20	5,21-6,80	6,81-11,20	11,21-14,60	≥14,61
	д	≤3,60	3,61-6,20	6,21-12,80	12,81-16,60	≥16,61
7*	х	≤4,00	4,01-6,40	6,41-10,80	10,81-14,00	≥14,01
	д	≤3,60	3,61-6,00	6,01-10,80	10,81-14,80	≥14,81
8	х	≤3,60	3,61-6,00	6,01-9,60	9,61-12,40	≥12,41
	д	≤4,80	4,81-6,40	6,41-9,60	9,61-13,60	≥13,61
9	х	≤3,60	3,61-6,80	6,81-10,00	10,01-13,60	≥13,61
	д	≤4,00	4,01-6,00	6,01-10,00	10,01-14,00	≥14,01
10	х	≤3,20	3,21-6,80	6,81-10,40	10,41-14,60	≥14,61
	д	≤3,40	3,41-6,80	6,81-10,80	10,81-15,20	≥15,21
11	х	≤3,60	3,61-6,40	6,41-10,40	10,41-14,40	≥14,41
	д	≤4,00	4,01-6,40	6,41-10,80	10,81-15,60	≥15,61
12	х	≤3,60	3,61-7,20	7,21-11,20	11,21-15,60	≥15,61
	д	≤4,40	4,41-7,20	7,21-12,00	12,01-16,80	≥16,81
13	х	≤4,40	4,41-7,60	7,61-10,80	10,81-15,20	≥15,21
	д	≤4,40	4,41-7,20	7,21-11,60	11,61-16,60	≥16,61
14	х	≤4,00	4,01-6,80	6,81-11,60	11,61-15,20	≥15,21
	д	≤4,40	4,41-6,80	6,81-11,60	11,61-16,40	≥16,41
15	х	≤3,20	3,21-6,40	6,41-11,60	11,61-15,60	≥15,61
	д	≤3,20	3,21-6,80	6,81-11,20	11,21-16,80	≥16,81
16	х	≤4,00	4,01-6,80	6,81-10,40	10,41-15,20	≥15,21

	д	≤3,60	3,61-7,20	7,21-11,80	11,81-15,20	≥15,21
17	х	≤3,40	3,41-6,80	6,81-11,20	11,21-16,60	≥16,61
	д	≤4,40	4,41-9,20	9,21-15,60	15,61-19,30	≥19,31
18	х	≤3,40	3,41-7,20	7,21-13,20	13,21-16,50	≥16,51
	д	≤5,40	5,41-9,00	9,01-15,20	15,21-21,40	≥21,41

Примітка. * – фізичне навантаження в обсязі 20 присідань за 45 секунд.

Таблиця А.4

Середні значення показників життєвої ємності легень, мл [15]

Вік, роки	Життєва ємність легень		
	0 балів	1 бал	1 бал
6 - 9	<1200	1200	>1200
10 - 11	<1800	1800	>1800
12 - 13	<2200	2200	>2200
14 - 15	<2700	2700	>2700
16 - 17	<3800	3800	>3800

Таблиця А.5

Рівень сатурації киснем крові [16]

Показник	Оцінка (бали)	Характеристика рівнів сатурації киснем крові
90% або менше	0	надзвичайно небезпечний рівень насичення крові киснем може вказувати на серйозний розлад здоров'я
від 91% до 94%	0,5	небезпечний рівень насичення крові киснем може вказувати на розлад здоров'я.
від 95% до 100%	1	нормальний рівень насичення крові киснем

**Середні значення показників фізичного розвитку хлопців та дівчат
6-17 років [17, 18]**

	Вік (роки)	Хлопці			Дівчата		
		0 балів	1 бал	1 бал	0 балів	1 бал	1 бал
Довжина тіла стоячи, см	6	<110	110-126	>126	<106	106-126	>126
	7	<118,5	118,5-136	>136	<116	116-135	>135
	8	<120	120-139	>139	<120	120-137	>137
	9	<126	126-146	>146	<125	125-145	>145
	10	<127	127-153	>153	<129	129-150	>150
	11	<135	135-161	>161	<132	132-164	>164
	12	<139	139-167	>167	<140	140-168	>168
	13	<143	143-171	>171	<142	142-174	>174
	14	<154	154-178	>178	<151	151-175	>175
	15	<159	159-179	>179	<152,5	152,5-178	>178
	16	<160	160-187	>187	<155	155-179	>179
17	<164	164-190	>190	<160	160-180	>180	
Маса тіла, кг	Вік (роки)	0 балів	1 бал	0 балів	0 балів	1 бал	0 балів
	6	<17	17-30	>30	<16	16-27	>27
	7	<19	19-34	>34	<19	19-30,6	>30,6
	8	<21	21-37	>37	<20	20-35	>35
	9	<23	23-41,4	>41,4	<22	22-39	>39
	10	<24	24-45,6	>45,6	<24	24-46,6	>46,6
	11	<27,2	27,2-54	>54	<26,1	26,1-49,6	>49,6
	12	<28	28-60	>60	<29	29-60	>60
	13	<35	35-62	>62	<32	32-62	>62
	14	<38	38-71	>71	<39	39-64	>64
	15	<41	41-77	>77	<39,2	39,2-66	>66
	16	<46	46-79,3	>79,3	<43	43-77	>77
17	<48	48-81	>81	<45	45-79	>79	
Окружність грудної клітки, см	Вік (роки)	0 балів	1 бал	0 балів	0 балів	1 бал	0 балів
	6	<50	50-69	>69	<50	50-61	>61
	7	<56	56-70	>70	<52	52-66	>66
	8	<57	57-76	>76	<53	53-70	>70
	9	<58	58-77	>77	<58	58-76	>76
10	<60	60-80	>80	<60	60-78	>78	

	11	<61	61-83	>83	<61	61-82	>82
	12	<62	62-85	>85	<62	62-84	>84
	13	<68	68-86	>86	<68	68-89	>89
	14	<69	69-90	>90	<70	70-91	>91
	15	<70	70-95	>95	<72	72-92	>92
	16	<74	74-96	>96	<73	73-93	>93
	17	<75	75-99	>99	<74	74-95	>95

Таблиця Б.2

**Стандартизовані нормативні значення силового індексу
хлопчиків 6-17 років, (%) [19]**

Вік, років	Гармонійність функціонального стану хлопчиків				
	низький рівень	зниження силових можливостей	статєво- вікова норма	збільшення силових можливостей	високий рівень
	0 балів	0 балів	0,5 бала	1 бал	1 бал
6	3,09-5,61	5,62-24,15	24,16-41,23	41,24-49,76	49,77-58,29
7	4,88-6,16	6,17-15,20	15,21-33,31	33,32-42,36	42,37-51,41
8	6,08-8,73	8,74-18,36	18,37-37,63	37,64-47,27	47,28-56,90
9	7,54-12,60	12,61-21,67	21,68-39,83	39,84-48,90	48,91-57,97
10	8,44-16,49	16,50-19,43	19,44-45,33	45,34-58,27	58,28-71,22
11	10,48-20,32	20,33-30,17	30,18-49,89	49,90-59,74	59,75-69,59
12	14,57-23,32	23,33-32,08	32,09-49,61	49,62-58,37	58,38-67,13
13	16,72-25,31	25,32-33,91	33,92-51,12	51,13-59,71	59,72-68,31
14	20,52-28,97	28,98-37,43	37,44-54,35	54,36-62,81	62,82-71,27
15	20,70-30,08	30,09-39,46	39,47-58,24	58,25-67,62	67,63-77,00
16	21,82-31,36	31,37-39,91	39,92-57,01	57,02-65,56	65,57-74,11
17	22,22-27,48	27,49-37,75	37,76-58,31	58,35-68,58	68,59-78,85

**Стандартизовані нормативні значення силового індексу
дівчат 6-17 років, (%) [19]**

Вік, років	Гармонійність функціонального стану дівчат				
	низький рівень	зниження силових можливостей	статєво- вікова норма	збільшення силових можливостей	високий рівень
	0 балів	0 балів	0,5 бала	1 бал	1 бал
6	2,49-8,76	8,77-19,04	19,05-35,60	35,61-43,88	43,89-52,16
7	3,31-10,69	10,70-13,71	13,72-33,76	33,77-43,78	43,79-53,79

8	4,35-11,15	11,16-17,65	17,66-36,68	36,69-46,19	46,20-55,69
9	4,74-11,32	11,33-19,90	19,91-37,09	37,10-45,67	45,68-54,26
10	5,03-11,85	11,86-14,74	14,75-34,53	34,54-44,42	44,43-54,31
11	6,63-12,23	12,24-19,84	19,85-39,08	39,09-48,70	48,71-58,31
12	7,87-14,77	14,78-24,68	24,69-44,50	44,51-54,40	54,41-64,31
13	8,17-15,60	15,61-26,03	26,04-46,92	46,93-57,36	57,37-67,80
14	10,11-19,29	19,30-28,48	28,49-46,88	46,89-56,07	56,08-65,26
15	14,71-23,13	23,14-1,56	31,57-48,43	48,44-56,87	56,88-65,30
16	16,72-24,18	24,19-30,65	30,66-43,61	43,62-50,08	50,09-56,55
17	17,28-20,31	20,32-28,36	28,37-44,46	44,47-52,50	52,51-60,55

Таблиця Б.3

**Середній показник суми товщини жирової складки у хлопців та дівчат
6-17 років [15]**

Вік (роки)	Процентилі 25-75					
	Хлопці			Дівчата		
	0 балів	1 бал	0 балів	0 балів	1 бал	0 балів
6	<19,3	19,3-25,5	>25,5	<22,7	22,7-31,6	>31,6
7	<25	25-32	>32	<29	29-38	>38
8	<25	25-33	>33	<28	28-37	>37
9	<26	26-34	>34	<33	33-42	>42
10	<28	28-38	>38	<35	35-49	>49
11	<29	29-38	>38	<34	34-47	>47
12	<30	30-40	>40	<36	36-50	>50
13	<32	32-44	>44	<42	42-55	>55
14	<32	32-44	>44	<48	48-64	>64
15-17	<29	29-39	>39	<48	48-64	>64

Товщина підшкірної жирової складки вимірюється за допомогою каліпера на правій стороні тіла в обраних точках:

1) на задній поверхні плеча на опущеній руці у верхній третині плеча в області триголового м'яза, ближче до його внутрішнього краю (складка береться вертикально);

2) на передній поверхні плеча у верхній третині внутрішньої поверхні плеча, в області двоголового м'яза (складка береться вертикально);

3) складка передньої стінки живота вимірювалася справа на рівні пупка, на відстані 5 см (береться вертикально);

4) на тильній поверхні кисті на рівні головки III пальця.

Середня товщина підшкірної жирової складки визначається за формулою:

$$d = \frac{d_1 + d_2 + d_3 + d_4}{4} \quad (2)$$

де d_1, d_2, d_3, d_4 – товщина підшкірної жирової складки (мм) в обраних точках;

4 – кількість складок.

Таблиця Б.4

Середній показник вмісту жиру у хлопців та дівчат (у %) [20]

Вік	Хлопці			Дівчата		
	0 балів	1 бал	0 балів	0 балів	1 бал	0 балів
6	<12	12-19	>19	<14	14-22	>22
7	<13	13-19	>19	<15	15-24	>24
8	<13	13-20	>20	<15	15-25	>25
9	<13	13-21	>21	<16	16-26	>26
10	<13	13-22	>22	<16	16-27	>27
11	<13	13-22	>22	<16	16-28	>28
12	<12	12-22	>22	<16	16-28	>28
13	<12	12-21	>21	<16	16-28	>28
14	<11	11-20	>20	<16	16-29	>29
15	<10	10-20	>20	<16	16-29	>29
16	<10	10-19	>19	<16	16-29	>29
17	<10	10-19	>19	<16	16-29	>29

Таблиця Б.5

Середнє значення маси кісткової тканини у хлопців та дівчат [20]

Стать	Маса тіла (кг)	0 балів	1 бал	0 балів
хлопці	менше 65	<2,66	2,66	>2,66
	65 - 95	<3,29	3,29	>3,29
	95 і більше	<3,69	3,69	>3,69
дівчата	менше 50	<1,95	1,95	>1,95
	50 - 75	<2,40	2,40	>2,40
	75 і більше	<2,95	2,95	>2,95

**Швидкість обміну речовин за даними добових енергетичних потреб
дитячого населення згідно з наказом МОЗ України «Норми
фізіологічних потреб населення України в основних харчових
речовинах і енергії» від 03.09.2017 №1073 [21]**

Вік, роки	Групи дітей	Добові енергетичні потреби		
		0 балів	1 бал	1 бал
6	хлопчики та дівчатка	<1800	1800	>1800
7-10	хлопчики та дівчатка	<2100	2100	>2100
11-13	хлопці	<2400	2400	>2400
11-13	дівчата	<2300	2300	>2300
14-17	хлопці	<2700	2700	>2700
14-17	дівчата	<2400	2400	>2400

ДОДАТОК В

Таблиця В.1

Методика «Оцінка емоційного стану» (Седнев В. В., Збарскин З. Г., Бурцев А. К.) [22]

Інструкція для респондента Вам пропонується ряд тверджень. Розгляньте послідовно кожне з тверджень та оцініть з точки зору частоти їх прояву стосовно Вашого життя за допомогою двох варіантів відповідей: «так», або «ні». Обраний варіант відзначте знаком «+».

(Для дітей 6 – 9 років відповіді на питання Анкети надають батьки)

№	Твердження	Так	Ні
1	Тобі буває дуже сумно		
2	Іноді тобі хочеться плакати просто так		
3	Тобі іноді буває страшно ні від чого		
4	Ти спиш добре і спокійно		
5	Ровесники (друзі) не бажають з тобою спілкуватися		
6	Часто тобі зовсім не хочеться їсти		
7	Тобі буває зовсім не цікаво займатися чим-небудь (наприклад, дивитись телевізор)		
8	Ти відчуваєш себе сильним		
9	Часто у тебе болить голова чи живіт		
10	Ти втомлюєшся дужче інших своїх однолітків (друзів)		
11	Іноді ти буваєш поганим		
12	У колективі тебе не люблять		
13	Викладачі (керівники) до тебе прискіпливі		
14	З друзями тобі скучно і не цікаво		
15	Іноді у тебе бувають жахливі сни		
16	Ти веселий		
17	Ти боїшся навчального закладу та викладачів (керівників)		
18	Тобі важко виконувати домашнє завдання (додаткову роботу)		
19	Ти часто забуваєш те, що вивчив (запам'ятав)		
20	Тобі часто хочеться спати		
21	Ти часто відволікаєшся на заняттях (під час виконання роботи, що потребує зосередженості)		
22	Ти не любиш чекати на щось		
23	Ти не можеш довго бути активним		
24	Тобі говорять, що ти погано запам'ятовуєш		
25	Тобі важко довго дивитися телевізор або читати		
26	Ти почав менше спілкуватися з друзями, ніж раніше		
27	Ти погано розумієш те, що читаєш		
28	У тебе холодні руки і ноги, навіть у теплу погоду		
29	Тебе легко скривдити		
30	Іноді ти вранці відчуваєш втому, після сну болить голова		
31	Іноді у тебе паморочиться голова		
32	Ти часто просинаєшся вночі		
33	Ти втомлюєшся від спілкування із друзями		
34	У тебе часто пітніють долоні		
35	Тобі важко заснути від різних думок		
36	У тебе бувають болі		

37	Буває, що тебе «вкачує» у автобусі, автомобілі, тролейбусі чи трамваї		
38	Ти часто сваришся із рідними та друзями		
39	Тобі часто говорять, що ти маєш конфліктний характер		
40	Ти став гірше навчатися (<i>виконувати професійні завдання</i>), ніж раніше		
41	Тебе іноді нудить		

Ключі до шкал тесту-опитувальника «Оцінка емоційного стану»

Шкала	Відповідь «так»	Відповідь «ні»	Коефіцієнт (k)
Депресії	1, 2, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 14, 15, 18, 19, 20, 23, 25, 26, 35, 40	8, 16	1
Астенії	10, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 40	-	1
Порушення поведінки	21, 29, 38, 39, 40	-	4
Вегетативні розлади	2, 6, 9, 20, 28, 31, 34, 36, 37, 41	-	2
Порушення сну	15, 20, 30, 32	4	4
Тривоги	3, 12, 13, 17, 22, 29, 35, 38, 39	4	2
Щирості		1, 11, 36	

Обробка результатів:

Відповіді респондента порівнюються із ключем. Насамперед, оцінюється шкала щирості (1б. – відповіді щирі, 2 – сумнівні, 3 – брехливі). Кожен збіг відповіді випробуваного з ключем оцінюється в 1 бал, бали підсумовуються за шкалами.

Після перекладу первинних балів за шкалами за допомогою коефіцієнтів нормування тестові результати їх зіставляють із класифікатором.

Отримані результати оцінені у балах:

Кількість балів	Бали	Оцінка
до 11 балів	1	низький рівень ризику формування певного клінічного симптомокомплексу
12-15 балів	0,5	середній рівень ризику або тенденція до підвищення, виявлення певного симптомокомплексу
16-20 балів	0	високий рівень ризику наявності певного клінічного симптомокомплексу

Методика виявлення властивостей темпераменту особистості

(за Г. А.Айзенком) [23]

Інструкція для респондента. Вам пропонується ряд тверджень. Розгляньте послідовно кожне з тверджень та оцініть з точки зору частоти їх прояву стосовно Вашого життя за допомогою двох варіантів відповідей: «так», або «ні». Обраний варіант відзначте знаком «+».

(Для дітей 6 – 9 років відповіді на питання Анкети надають батьки)

№	Твердження	Так	Ні
1	Чи часто Ви прагнете нових вражень для того, щоб розслабитись, щоб досягти збудження?		
2	Чи часто Ви відчуваєте потребу у друзях?		
3	Ви людина безтурботна?		
4	Чи важко Вам сказати «ні» (відмовити)?		
5	Чи замислюєтесь Ви над тим, коли щось треба розпочати?		
6	Коли Ви обіцяєте щось зробити чи завжди дотримуєтесь своєї обіцянки?		
7	Часто у Вас бувають спади і піднесення настрою?		
8	Як звичайно Ви говорите: швидко не роздумуючи?		
9	Чи часто Ви почуваете себе нещасною людиною без достатніх на те причин?		
10	Чи побився б ти об заклад майже на все?		
11	Чи виникає у Вас почуття ніяковості і сором'язливості, коли Ви хочете почати розмову із симпатичною незнайомкою (незнайомцем)?		
12	Чи втрачаєте Ви самовладання?		
13	Чи часто Ви дієте під впливом миттєвого настрою?		
14	Чи часто у Вас виникає занепокоєння через те, що Ви зробили чи сказали щось таке, чого не слід було говорити і робити?		
15	Чи надаєте Ви перевагу інтернету або книжкам, зустрічі з людьми?		
16	Чи легко Вас образити?		
17	Чи часто Ви любите бувати у товаристві?		
18	Чи виникають у Вас думки, які б ви хотіли приховати від кого-небудь?		
19	Чи правильно те, що Ви часом сповнені енергією, а іноді зовсім мляві?		
20	Чи волієте Ви мати менше друзів, але зберегти особливо близьких?		
21	Чи часто Ви мрієте?		
22	Чи часто Вас турбує почуття вини?		
23	Коли на Вас кричать, ви відповідаєте тим же?		
24	Чи всі Ваші звички добрі?		
25	Чи здатні Ви дати волю своїм почуттям і безтурботно веселитися у товаристві?		
26	Чи вважаєте Ви себе людиною збудливою і чуттєвою?		

27	Чи вважають Вас людиною жвавою і веселою?		
28	Чи часто Ви, виконавши важливу роботу, відчуваєте, що могли б зробити ще краще?		
29	Ви більше мовчите, коли перебуваєте у товаристві?		
30	Ви іноді пліткуєте?		
31	Чи буває так, що Вам не спиться через те, що в голову лізуть різні думки?		
32	Коли Ви хочете про щось довідатись, то Ви надаєте перевагу інтернету, книжкам або довідникам?		
33	Чи буває у Вас сильне серцебиття?		
34	Чи подобається Вам робота, яка вимагає постійної уваги?		
35	Чи бувають у Вас приступи тремтіння?		
36	Чи дратівливі Ви?		
37	Чи завжди б Ви платили за проїзд у транспорті, коли б не побоювалися перевірки?		
38	Вам приємно перебувати у товаристві, де кепкують один з одного?		
39	Чи подобається Вам робота, яка вимагає швидкої реакції?		
40	Чи хвилюєтесь Ви за деякі неприємні події, які можуть відбутися?		
41	Ви ходите повільно, не поспішаючи?		
42	Чи хоч раз Ви запізнювалися куди-небудь (на побачення, на роботу тощо)?		
43	Чи часто Вам сняться жахи, страхіття?		
44	Чи правда, що Ви любите поговорити, що ніколи не обминаєте нагоди побалакати з незнайомою людиною?		
45	Чи турбує Вас який-небудь біль?		
46	Ви б себе почували нещасним, якби довгий час були позбавлені широкого спілкування з людьми?		
47	Чи можете себе назвати нервовою людиною?		
48	Чи є серед Ваших знайомих люди, яким Ви не симпатизуєте?		
49	Чи можете Ви сказати, що Ви доволі впевнена у собі людина?		
50	Чи легко Ви ображаєтесь, коли люди вказують Вам на помилки в роботі та на особисті промахи?		
51	Чи вважаєте Ви, що важко отримати задоволення від вечірки?		
52	Чи турбує Вас почуття, що Ви чомусь гірші за інших?		
53	Чи легко Вам внести пожвавлення в невеселе товариство?		
54	Чи обговорюєте Ви речі, з якими не обізнані?		
55	Чи турбуєтесь Ви про своє здоров'я?		
56	Чи любите Ви кепкувати з інших людей?		
57	Чи страждаєте Ви на безсоння?		

Опитувальник Г. А. Айзенка містить 57 запитань, з яких за 24 запитаннями оцінюються екстраверсія-інтроверсія, інші 24 запитання характеризують нестабільність-стабільність, а останні 9 - входять в шкалу відвертості і вірогідності результатів дослідження.

Вираженість фактора екстраверсія-інтроверсія в балах		
Кількість балів	Бали	Оцінка
0-2	0 балів	вкрай виражена інтроверсія
3-7	0 балів	виражена інтроверсія
8-11	0 балів	помірна інтроверсія
12-15	1 бал	помірна екстраверсія
16-18	1 бал	виражена екстраверсія
19-24	1бал	вкрай виражена екстраверсія
Вираженість фактора нейротизму в балах		
0-2	1 бал	вкрай мало виражений нейротизм
3-7	1 бал	мало виражений нейротизм
8-11	1 бал	помірний нейротизм
12-15	0 балів	виражений нейротизм
16-18	0 балів	досить виражений нейротизм
19-24	0 балів	вкрай виражений нейротизм

Обробка результатів. Обробку опитувальника проводять за допомогою ключа й починають її зі *шкали відвертості*. Якщо в обстежуваного за шкалою відвертості 5 балів або більше, результати його відповідей не використовуються, а йде пошук причин невідвертих відповідей. Потім підраховуються бали за *шкалою екстраверсії*. Якщо кількість балів 12 і більше, то обстежуваного можливо вважати екстравертом, менше 12 балів - інтровертом. Такі самі оцінки застосовуються й для *шкали нейротизму*: якщо 12 балів і більше - нейротизм, менше - емоційна стабільність.

Ключ до опитувальника Г. А. Айзенка

Екстраверсія		Нейротизм		Відвертість	
Так	Ні	Так	Ні	Так	Ні
1, 3, 8, 10	5, 15	2, 4, 7		6	12

13, 17, 22	20	9, 11, 14		24	18
25, 27, 29	32, 34	16, 19, 21, 23		36	30
39, 44, 46	37, 41	26, 28, 31, 33			42
49, 53, 56	51	36, 38, 40, 43			48
		45, 47, 50, 52			54
		55, 57			

Таблиця В.3

**Шкала оцінки рівня ситуативної та особистісної тривожності
(Тест Спілбергера-Ханіна) [23]**

Інструкція для респондента. Прочитайте уважно кожне з наведених нижче тверджень і позначте відповідь праворуч залежно від того, як Ви себе почуваєте в даний момент. Над питаннями довго не замислюйтеся, оскільки правильних або неправильних відповідей немає.

Пам'ятайте, що в кожному рядку повинна бути тільки одна позначка!

Опитувальник «А» оцінка ситуаційної тривожності

№пп	Судження	Ні, це зовсім не так	Мабуть так	Вірно	Абсолютно вірно
1	Ви спокійні	1	2	3	4
2	Вам ніщо не загрожує	1	2	3	4
3	Ви знаходитесь в напрузі	1	2	3	4
4	Ви відчуваєте співчуття	1	2	3	4
5	Ви відчуваєте себе вільно	1	2	3	4
6	Ви засмучені	1	2	3	4
7	Вас хвилюють можливі невдачі	1	2	3	4
8	Ви відчуваєте себе людиною, яка добре відпочила	1	2	3	4
9	Ви стривожені	1	2	3	4
10	Ви відчуваєте почуття внутрішнього задоволення	1	2	3	4
11	Ви впевнені в собі	1	2	3	4
12	Ви нервуєте	1	2	3	4
13	Ви не знаходите собі місця	1	2	3	4
14	Ви напружені	1	2	3	4
15	Ви не відчуваєте скутості і напруги	1	2	3	4
16	Ви задоволені	1	2	3	4
17	Ви стурбовані	1	2	3	4
18	Ви дуже збуджені і Вам не по собі	1	2	3	4
19	Вам радісно	1	2	3	4
20	Вам приємно	1	2	3	4

Опитувальник «Б» оцінка особистісної тривожності

№п/п	Судження	Майже ніколи	Іноді	Часто	Майже завжди
1	Ви відчуваєте задоволення	1	2	3	4
2	Ви швидко втомлюєтеся	1	2	3	4
3	Ви легко можете заплакати	1	2	3	4
4	Ви хотіли б бути такою ж щасливою людиною, як і інші	1	2	3	4
5	Буває, що Ви програєте через те, що недостатньо швидко приймаєте рішення	1	2	3	4
6	Ви відчуваєте себе бадьорим чоловіком	1	2	3	4
7	Ви спокійні, холоднокровні і зібрані	1	2	3	4
8	Очікування труднощів дуже турбує Вас	1	2	3	4
9	Ви занадто переживаєте через дрібниці	1	2	3	4
10	Ви буваєте цілком щасливі	1	2	3	4
11	Ви приймаєте все занадто близько до серця	1	2	3	4
12	Вам не вистачає впевненості в собі	1	2	3	4
13	Ви відчуваєте себе в безпеці	1	2	3	4
14	Ви намагаєтеся уникати критичних ситуацій і труднощів	1	2	3	4
15	У Вас буває нудьга, туга	1	2	3	4
16	Ви буваєте задоволені	1	2	3	4
17	Будь-які дрібниці відволікають і хвилюють Вас	1	2	3	4
18	Ви так сильно переживаєте своє розчарування, що потім довго не можете про них забути	1	2	3	4
19	Ви врівноважена людина	1	2	3	4
20	Вас охоплює сильне занепокоєння, коли Ви думаєте про свої справи і турботи	1	2	3	4

Ключ до тесту на тривожність:

Ситуаційна тривожність

$$СТ = (3, 4, 6, 7, 9, 12, 13, 14, 17, 18) - (1, 2, 5, 8, 10, 11, 15, 16, 19, 20) + 35$$

Особистісна тривожність

$$ЛТ = (2, 3, 4, 5, 8, 11, 12, 14, 15, 17, 18, 20) - (1, 6, 7, 10, 13, 16, 19) + 35$$

Оцінка результатів:

Кількість балів	Бали	Оцінка
до 30 балів	1	низька тривожність
31-45 балів	0,5	середня тривожність
46 балів та більше	0	висока тривожність

ДОДАТОК Г

Таблиця Г.1

Шкала оцінок простих зоровомоторних реакцій (мс) у осіб різного віку на предметні подразники (геометричні фігури) [24]

Вік (роки)	Рівні сенсомоторних властивостей, (мс)					Середні значення, ($X \pm m$)
	0 балів	0 балів	0,5 бала	0,5 бала	1 бал	
	низький	нижче за середній	середній	вище за середній	високий	
7-8	≥ 420	419-386	385-350	349-315	≤ 316	374,5 \pm 8,3
9-10	≥ 365	364-330	329-295	294-260	≤ 259	308,4 \pm 8,4
11-12	≥ 346	345-306	305-265	264-223	≤ 224	295,3 \pm 10,1
13-14	≥ 311	310-280	279-246	245-210	≤ 211	268,8 \pm 6,9
15-16	≥ 310	309-269	268-228	227-197	≤ 196	259,7 \pm 6,9
17-18	≥ 290	289-254	253-218	217-184	≤ 183	243,3 \pm 8,2

Таблиця Г.2

Шкала оцінок реакції вибору двох з трьох подразників (мс) у осіб різного віку на предметні показники (геометричні фігури) [24]

Вік (роки)	Рівні сенсомоторних властивостей, (мс)					Середні значення, ($X \pm m$)
	0 балів	0 балів	0,5 бала	0,5 бала	1 бал	
	низький	нижче за середній	середній	вище за середній	високий	
7-8	≥ 637	636-577	576-516	515-455	≤ 454	578,3 \pm 19,1
9-10	≥ 592	591-540	539-490	489-439	≤ 438	518,4 \pm 13,1
11-12	≥ 567	566-501	516-465	464-409	≤ 408	481,1 \pm 13,1
13-14	≥ 511	510-472	471-431	430-391	≤ 390	462,4 \pm 13,1
15-16	≥ 505	504-455	454-403	402-351	≤ 350	451,1 \pm 13,8
17-18	≥ 490	489-439	438-388	387-336	≤ 335	435,5 \pm 18,2

Таблиця Г.3

Шкала оцінок рівня функціональної рухливості нервових процесів (сигналів за хвилину) у осіб різного віку з використанням режиму нав'язаного ритму на предметні подразники (геометричні фігури) [24]

Вік (роки)	Рівні нейродинамічних властивостей, (сигн./хв)					Середні значення, ($X \pm m$)
	0 балів	0 балів	0,5 бала	0,5 бала	1 бал	
	низький	нижче за середній	середній	вище за середній	високий	
7-8	≥ 48	47-57	58-68	69-79	≤ 80	66,6 \pm 2,7
9-10	≥ 60	61-71	72-81	82-92	≤ 93	73,3 \pm 2,8
11-12	≥ 66	67-71	72-82	83-94	≤ 95	78,7 \pm 2,6
13-14	≥ 73	74-80	81-87	88-94	≤ 100	84,8 \pm 1,8
15-16	≥ 80	81-87	88-94	95-101	≤ 102	89,5 \pm 1,7
17-18	≥ 85	86-93	94-101	102-109	≤ 110	100,5 \pm 1,6

Таблиця Г.4

Шкала оцінок рівня сили нервових процесів (%) у осіб різного віку з використанням режиму нав'язаного ритму на предметні подразники (геометричні фігури) [24]

Вік (роки)	Рівні нейродинамічних властивостей, (%)					Середні значення, (X±m)
	0 балів	0 балів	0,5 бала	0,5 бала	1 бал	
	низький	нижче за середній	середній	вище за середній	високий	
7-8	≥ 41	40-33	32-25	24-17	≤ 16	28,6±2,7
9-10	≥ 34	33-27	26-20	19-13	≤ 12	24,3±2,8
11-12	≥ 28	27-22	21-16	15-10	≤ 9	18,7±1,3
13-14	≥ 24	23-19	18-14	13-9	≤ 8	17,0±1,2
15-16	≥ 22	21-17	16-12	11-7	≤ 6	14,5±1,3
17-18	≥ 18	17-14	13-10	9-6	≤ 5	12,5±1,2

Таблиця Г.5

Шкали оцінок рівня врівноваженості нервових процесів мс у осіб різного віку з використанням режиму реакції на рухомий об'єкт [24]

Вік (роки)	Рівні нейродинамічних властивостей, (мс)					Середні значення, (X±m)
	0 балів	0 балів	0,5 бала	0,5 бала	1 бал	
	низький	нижче за середній	середній	вище за середній	високий	
7-8	≥ 70	69-47	46-44	43-31	≤ 30	53,7±3,5
9-10	≥ 56	55-47	46-37	36-28	≤ 27	45,6±1,6
11-12	≥ 51	50-43	42-35	34-26	≤ 25	37,0±2,0
13-14	≥ 34	33-29	28-24	23-19	≤ 18	26,9±1,7
15-16	≥ 34	33-30	29-25	24-20	≤ 19	27,0±1,8
17-18	≥ 28	27-25	24-22	21-19	≤ 18	23,0±1,5