

**Міністерство освіти і науки України
Херсонський державний університет
Факультет фізичного виховання та спорту
Кафедра теорії та методики фізичного виховання**

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ БІОРИТМІВ НА ФІЗИЧНУ ТА
РОЗУМОВУ ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ ШКОЛЯРІВ**

Кваліфікаційна робота
здобувача ступеня вищої освіти «магістр»

Виконав: магістрант 2 курсу, групи 211 - м
денної форми навчання
спеціальності: 014 Середня освіта,
спеціалізації 014.11 Фізична культура
Кашевко Володимир Федорович
Керівник: кандидат наук з фізичного
виховання та спорту, доцент
Дубачинський О.В.
Рецензент: кандидат педагогічних наук,
доцент, декан факультету фізичного
виховання та спорту Прикарпатського
національного університету імені Василя
Стефаника
Яців Я.М.

Івано-Франківськ, 2023

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. БІОЛОГІЧНІ РИТМИ ТА ЇХ РОЛЬ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ЛЮДИНИ	6
1.1. Загальна характеристика біологічних ритмів.....	6
1.2. Рухова активність та її вплив на розумову діяльність школярів.....	11
1.3. Добовий біоритм та його вплив на фізіологічні реакції організму осіб, які займаються фізичними вправами	13
1.4. Роль застосування фізичних навантажень в якості засобів подолання втоми та відновлення розумової працездатності школярів.....	17
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	21
2.1. Організація дослідження.....	21
2.2. Методика визначення біологічних ритмів.....	21
2.3. Методика визначення фізичної працездатності зі індексом Руфф'є.....	24
2.4. Методика визначення розумової працездатності за коректурною буквенною пробою В.Я. Анфімова.....	25
2.5. Методика діагностики психічних станів за САН.....	26
2.6. Методи математичної статистики.....	27
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ БІОРИТМІВ ТА ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ШКОЛЯРІВ	29
3.1. Порівняльна характеристика працездатності учнів 14-15 років з різними даними фізичного біоритму.....	29
3.2. Порівняльна характеристика працездатності учнів 14-15 років з різними даними інтелектуального біоритму.....	35
ВИСНОВКИ.....	41
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	42

ВСТУП

Актуальність теми. Для отримання позитивного впливу занять фізичною культурою та спортом на здоров'я підростаючого покоління необхідно дотримуватись важливих умов. Одними із найважливіших із них є, зокрема ритм праці та відпочинку (хроніогігієна), зміст та режим харчування, виконання нормативних вимог щодо місць занять фізичними вправами, гігієнічні вимоги щодо одягу та взуття дітей і підлітків, які займаються фізичною культурою й спортом.

У фізичному вихованні та спорті вивчення біологічних ритмів (біоритмів) вбачають для визначення оптимальних режимів тренувань, відпочинку, сну, а також для вирішення питань акліматизації й адаптації, для попередження фізичних та емоційних перенапружень, отримання спортивних травм й захворювань, для планування оздоровчих тренувальних та змагальних програм із врахуванням індивідуальних біоритмів. Різні особливості біоритмів кожної окремої людини важливо також враховувати й при комплектуванні, зокрема для занять фізичною культурою, навчальної діяльності з інших предметів, формування команд для конкретних змагань.

Насьогодні є актуальним виявлення взаємозалежності прояву окремих рухових якостей зі сприятливими періодами біологічних ритмів дітей та підлітків. Цілеспрямована фізичне виховання учнів, а також багаторічна підготовка та виховання юного спортсмена, як відомо, є складним процесом, і успіх якого визначається великим рядом чинників. Одним із таких чинників є вплив біологічних ритмів та вияв більш ефективних способів, засобів й методів, за допомогою яких слід за мінімальний проміжок позитивного періоду зможти досягнути якнайвищого результату.

Актуальність теми, у першу чергу, обумовлена тим, що значущість розвитку й підтримання високої фізичної та розумової працездатності незалежно від зовнішніх чинників, є принципово досить важливим у

навчальній сфері, фізичній культурі та спорті.

Із іншого боку належна працездатність дітей та підлітків у чому визначається тим, наскільки в них досконало здійснюється погодження різних періодичних процесів у організмі. Зокрема, збереження енергетичного балансу на певному рівні протягом доби повинно забезпечуватися за рахунок ритмічних коливань температури тіла. А це, в свою чергу, також вносить свій відбиток на прояв фізичної та розумової працездатності, та й фізичного розвитку в цілому.

Зв'язок роботи із науковими програмами, планами, темами. Кваліфікаційна робота виконана на підставі науково-дослідної теми кафедри теорії та методики фізичного виховання «Соціально-педагогічні та медико-біологічні основи фізкультурно-оздоровчої активності різних груп населення» (державний реєстраційний номер: 0118U100260).

Метою роботи є вивчення особливостей впливу біологічних ритмів на фізичну та розумову працездатність дітей та підлітків під час їх навчальної діяльності.

Завдання роботи:

1. Опрацювання літературних джерел із проблематики вивчення біологічних ритмів, фізичної та розумової працездатності у людини.
2. Розглянути особливості врахування закономірностей біоритмів на працездатність та рухову активність підростаючого покоління.
3. Підбір адекватних методик визначення біологічних ритмів і фізичної та розумової працездатності, психічних станів у підлітків.
4. Вивчення впливу біологічних ритмів на показники самопочуття, активності, настрою та фізичної й розумової працездатності підлітків.

Об'єкт дослідження: працездатність дітей та підлітків.

Предмет дослідження: особливості ролі біологічних ритмів у забезпеченні фізичної та розумової працездатності підлітків.

Методи дослідження: теоретичний аналіз й узагальнення відомостей наукової і методичної літератури та емпіричних матеріалів наукового

дослідження; метод порівняння; метод визначення біоритмів; методики визначення фізичної працездатності, методики визначення розумової працездатності, методика визначення самопочуття, активності, настрою, статистичні методи.

Апробація роботи й публікації. За матеріалами магістерського дослідження прийнята до друку стаття у збірнику наукових праць «Магістерські студії» із темою: «Дослідження впливу біоритмів на фізичну та розумову працездатність школярів». Івано-Франківськ, 2023 року.

Практична значущість роботи. Матеріали викладені видатними фахівцями галузі в різних літературних джерелах відмічають конкретне методичне обґрунтування із визначенню впливу біологічних ритмів на прояв фізичної та розумової працездатності школярів з врахуванням індивідуальних показників їх біологічних ритмів. Можуть бути використані вчителями фізичної культури та інших шкільних предметів під час здійснення освітнього процесу.

Структура і обсяг роботи. Кваліфікаційна робота викладена на 44 сторінках друкованого тексту українською мовою. Складається зі вступу, трьох розділів, висновків й списку використаних джерел, одного додатку. В роботі міститься 2 таблиці та 8 рисунків. Для виконання роботи використано 42 наукових літературних джерела.

РОЗДІЛ 1

БІОЛОГІЧНІ РИТМИ ТА ЇХ РОЛЬ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ЛЮДИНИ

1.1. Загальна характеристика біологічних ритмів

Біологічні ритми або біоритми є більш менш регулярними змінами характеру та інтенсивності біологічних процесів. Можливість до таких змін у процесі життєдіяльності передається спадково та виявлена практично у всіх живих організмів. Їх можна спостерігати у окремих клітинах тканинах та органах, в цілих організмах і в популяціях [1].

Останнім часом у нашій країні й за кордоном здійснюються необхідні роботи з дослідження біоритмів людини, їх взаємозалежності зі сном та неспанням [10].

Пошуки вчених спрямовані, в основному, на визначення можливостей керування біоритмами із метою усунення різних порушень сну. Завдання це особливо актуальне, на наш погляд, у даний час, коли значна частина дорослого населення страждає від безсоння.

Управління внутрішніми ритмами людини відіграє важливе значення не лише для нормалізації нічного сну, але й для усунення ряду захворювань нервової системи, котрі визначаються функціональним характером (зокрема, неврозів). Установлено, що добова зміна внутрішніх ритмів, які характерні здоровій людині під час хворобливих станів порушуються. За характером цих порушень лікарі здатні судити про ряд захворювань вже на початковій стадії. Не виключено, що більшість хвороб у людини відбуваються унаслідок порушення ритму функціонування органів та систем організму. В цілому слід відмітити, що вивчення біоритмів організму людини сприятиме науково обґрунтувати застосування лікарських препаратів при лікуванні хворих.

У ході історичного розвитку людина та всі інші живі істоти засвоїли певний для ритм життя, який обумовлений ритмічними змінами різних геофізичних параметрів середовища та динамікою обмінних процесів[26].

Одна із наук кінця XX та початку XXI сторіч, які швидко розвиваються – це біоритмологія, тобто наука, котра вивчає різні циклічні біологічні процеси, які є на усіх рівнях організації живої системи. Справа у тому, що жива система постійно знаходиться у стані обміну речовин із навколишнім середовищем та характеризується складною динамікою процесів, а також є саморегульованою та самовідтворюючою системою.

«Біологічний годинник» у організмі є віддзеркаленням добових, сезонних, річних та інших ритмів фізіологічних процесів. Так як темпи науково-технічного прогресу, інтенсифікація освітнього процесу оточуючого середовища а сьогодні набувають стрімкого характеру та висувають серйозні вимоги до людини, то проблема актуальності біоритмів є сьогодні досить важливою [13, 15].

Ритми фізіологічних процесів у організмі, а також будь-які інші явища, які повторюються мають свій хвилеподібний характер.

Виділимо наступні важливі досягнення *науки біоритмології*:

1. Біологічні ритми виявлені на усіх рівнях організації живої природи – від одноклітинних до всієї біосфери. Це свідчить про те, що біоритміка – одна із найбільш загальних властивостей живих систем.

2. Біологічні ритми є найважливішим механізмом регуляції функцій організму, який забезпечує гомеостаз, динамічну рівновагу та процеси адаптації у біологічних системах.

3. З'ясовано, що біологічні ритми, ыз одного боку, визначають ендогенну природу та генетичну регуляцію, а з іншого, їх здійснення досить тісно пов'язане із модифікуючим чинником зовнішнього середовища, тобто так званих датчиків часу. І цей зв'язок лежить в основі єдності організму із середовищем та багато у чому визначає екологічні закономірності.

4. Положення про часову організацію живих систем, зокрема й людини є одним із основних принципів біологічної організації. Тому розвиток цих положень є дуже важливим для аналізу патологічних станів живих організмів.

5. Виявлені біологічні ритми високої чутливості організмів до дії чинників хімічної (зокрема, лікарських засобів) й фізичної природи [41].

У подальшому це стало передумовою для розвитку хронофармакології, а саме способів застосування ліків із врахуванням залежності їх дії від різних фаз біологічних ритмів функціонування організму, а також від стану часової організації хвороби, яка змінюється при її розвитку.

6. Закономірності біологічних ритмів ураховують під час профілактики, діагностики та лікуванні багатьох захворювань.

Біоритми підрозділяються на фізіологічних і екологічних.

Фізіологічні ритми, як правило, мають періоди від невеликих часток секунди до декількох хвилин (зокрема, ритми тиску, серцебиття та артеріального тиску). Є випадки впливу магнітного поля Землі на період й амплітуду електроенцефалограми людини.

Екологічні ритми за своєю тривалістю співпадають із будь-яким природним ритмом зовнішнього середовища. Зокрема, до них відносять добові, сезонні (річні) приливні та місячні ритми. І завдяки екологічним ритмам, організм здатний орієнтуватися в часі та заздалегідь здатний готуватися до очікуваних умов свого існування (багато тварин ще до настання холодів впадають у зимівлю чи мігрують). Екологічні ритми служать організму як біологічний годинник [10, 34].

Біологічні ритми вченими описані на всіх рівнях: від простих біологічних реакцій у клітині до складних поведінкових реакцій.

Отже, живий організм визначається сукупністю численних ритмів із різними його характеристиками.

Ритм є універсальною властивістю живих систем, процеси росту та розвитку організму мають ритмічний характер. Ритмічним змінам схильні різні показники структур біологічних об'єктів, зокрема орієнтація молекул, третинна молекулярна структура, а також тип кристалізації, форма зростання концентрація іонів та ін. [15].

Існують ритмічні зміни чутливості організму до різних ушкоджувальних чинників зовнішнього середовища. Зокрема, чутливість до хімічних й променевих уражень може коливатися протягом доби досить помітно, а саме при одній й тій же дозі смертність лабораторних мишей залежно від часу доби може варіювала від 0 до 10 %[1, 15].

Головне місце серед ритмічних процесів відіграє *циркадіанний* ритм, який відіграє найбільше значення для організму. Поняття циркадіанного (*цілодобового*) ритму запропонував у 1959 році Халберг. Цей ритм є видозміною добового ритму із періодом у 24 години, і протікає в константних умовах та належить до так званих вільно поточних ритмів. Вони природжені, ендогенні, обумовлені властивостями самого організму. Період циркадіанних ритмів може тривати у тварин, зокрема у людини 23-25 години. Так як організми зазвичай знаходяться у середовищі із циклічними змінами її умов, відповідно ритми організмів затягуються цими змінами й стають добовими.

Вченими, на сьогодні, циркадіанні ритми виявлені у всіх представників тваринного царства й на всіх рівнях організації, починаючи від клітинного тиску, навіть до міжособових відносин.

В численних дослідженнях на тваринах встановлена наявність циркадіанних ритмів рухової активності, температури тіла та шкіри, частоти пульсу й дихання кров'яного тиску, діурезу.

Добовим коливанням схильні також вміст різних речовин у тканинах й органах, зокрема, глюкози, натрію й калію у крові, плазми та сироватки у крові, гормонів зростання тощо. Тобто у цілодобовому ритмі коливаються усі показники ендокринні й гематологічні, показники нервової, м'язової,

серцево-судинної, дихальної й травної систем. В цьому ритмі вміст й активність десятків речовин у різних тканинах та органах тіла, у крові, сечі, поті, слині, інтенсивність обмінних процесів, енергетичне й пластичне забезпечення клітин, тканин та органів. Йому підпорядковані чутливість організму до різних чинників навколишнього середовища й переносимість функціональних навантажень. В цілому, на сьогодні, у людини виявлено вже близько 500 функцій й процесів, які мають циркадіанну ритміку [42].

Біоритми організму – *добові, місячні, річні* – практично залишилися незмінними, і не можуть поспіти за ритмами сучасної життя. В кожній людини на протязі доби чітко простежуються підйоми та спади діяльності найважливіших життєвих систем. Найбільш важливі біоритми можуть бути зафіксовані у хронограмах. Зокрема, основними показниками в них слугують температура тіла, пульс, частота дихання в спокої та інші показники, котрі можна визначити лише за допомогою фахівців. Розуміння нормальної індивідуальної хронограми сприяє виявленню небезпеки появи захворювання, організувати свою діяльність всім можливостями організму, уникнути зривів у його роботі.

Найбільш напружену роботу варто здійснювати у той час, коли найважливіші системи організму функціонують з максимальною інтенсивністю. Якщо людина "голуб", тоді пік працездатності доводиться на третю годину дня. Якщо "жайворонок" – той час найбільшої активності організму припадає на середину дня. "Совам" рекомендується найбільш напружену роботу виконувати вже о 5-6 годині вечора [15].

Про вплив одинадцятирічного циклу сонячної активності на біосферу Землі багато відомо. Хоча не всі знають про тісну залежність, яка існує між фазою сонячного циклу та антропометричними даними молоді. Українські вчені провели статистичний аналіз показників маси тіла та зросту хлопців, і виявилось, що акселерація досить схильна до сонячного циклу, тобто тенденція до підвищення модулюється хвилями синхронними

із періодом "переполюсовки" магнітного поля Сонця (подвоєний одинадцятирічний цикл, тобто 22 року) [1].

Важливе практичне значення відіграє також дослідження інших багатоденних (місячних, річних тощо) ритмів, датчиком часу для яких будуть періодичні зміни в природі: зміна сезонів, місячні цикли та ін.[15].

1.2. Рухова активність та її вплив на розумову діяльність школярів

Проблема психогієни навчальної діяльності школярів торкається як медицини, так і педагогіки. Досвід, що накопичився в роботі багатьох вчених свідчить про те, що за умов постійної інтенсифікації навчальної діяльності успішне вирішення завдань навчання неможливо здійснити тільки одними педагогічними засобами. Щоб підвищити ефективність освітнього процесу, та навчальної роботи в цілому окрім оволодіння засобами навчання та виховання, педагогу потрібні відповідні знання ще й фізіологічних та психофізіологічних основ розвитку особистості учнів, з метою підтримки у них високого рівня працездатності фізичного та психічного здоров'я [2, 3, 14, 31, 32].

Неповні знання учителями основ психогієнічного забезпечення освітнього процесу нерідко являються суттєвою перешкодою під час виконання конкретних завдань навчання і виховання. І ось чому для ефективної психогієнічної роботи у школі важливе значення буде набувати система здійснення медико-педагогічних заходів. Спільні педагогічні та медичні заходи постануть обов'язковими складовими комплексного процесу навчання та виховання.

Рухова активність на уроках фізичною культурою позитивно впливає на підвищення розумової працездатності дітей та підлітків. Ступінь цього впливу буде залежати від того, яким за рахунком в розкладі занять значиться урок фізичної культури, від віку й статі школярів, їх фізичної підготовленості, від обсягу та інтенсивності фізичного навантаження на

уроці, від правильності складання уроку за моторною щільністю та його емоційною насиченістю [9, 24, 33, 36].

При невеликих фізичних навантаженнях на уроці фізичної культури розумова працездатність упродовж навчального дня підвищується набагато менше, чим при виконанні великої м'язової роботи до настання стомлення.

Функціональний стан організму, розумова працездатність і самопочуття школярів, знаходяться в тісній залежності від гігієнічного режиму, адекватності навчального навантаження упродовж навчального дня, тижня, семестру та ін.

Існує оптимальне співвідношення між розумовою та фізичною діяльністю школярів, яке проявляється, як на невеликих часових проміжках (навчальний день, тиждень), так й на більш тривалих (навчальне півріччя та навчальний рік). І ця оптимальна взаємозалежність відносно щодо використання рухового режиму становить для учнів молодших класів 4–6 год на тиждень, для учнів середніх класів 6–8 год і для учнів старших класів 8–12 год [12, 22, 33, 40].

Систематичні заняття фізичною культурою і спортом мають велике значення для покращення розумової працездатності школярів упродовж навчального року, що вважається однією із передумов збереження здоров'я та попередження розумової перевтоми [7, 8, 20].

Розумове стомлення визначається зниженням обсягу сприйманої інформації та швидкості її переробки, зменшенням швидкості переключення функції уваги та ін.

Психічні показники, зокрема такі як увага (обсяг, стійкість), інтенсивність та розумова працездатність в процесі навчальної діяльності з віком підвищуються у всіх школярів. Однак в учнів, що відвідують спортивні секції та ДЮСШ, ці показники покращуються значно швидше та за абсолютною величиною підвищуються до рівня більш вищого, чим у дітей, що не займаються спортом [4, 12, 25, 36].

Отже, важливим чинником покращення розумової працездатності та оздоровлення школярів, підвищення успішності навчання та оптимізації навчально-виховного процесу в школі повинно стати раціональне планування.

1.3. Добовий біоритм та його вплив на фізіологічні реакції організму осіб, які займаються фізичними вправами

Життя людини багато в чому визначається тим, наскільки досконало може забезпечуватися погодження різних періодичних процесів у її організмі. Зокрема, збереження енергетичного балансу на високому рівні протягом доби може забезпечуватися за рахунок ритмічних коливань температури тіла. З іншого боку, терморегуляція виконує тут роль певного біологічного синхронізатора багатьох адаптаційних можливостей організму до постійно змінюваних умов довколишнього середовища [39].

При зіставленні добових коливань температури на різних ділянках тіла можна виявити обернені співвідношення у динаміці зміни температури тіла та шкіри кистей рук. І цей факт зумовлений вже добовим перерозподілом тонуусу судинної системи.

Ритм світла й темряви часто виявляється основним зовнішнім подразником, що спроможний визначити чіткий 24-годинний ритм зміни нашої температури тіла. Слід відмітити, що світло посилює дихання і надає стимулюючий вплив на інтенсивність обміну речовин у організмі людини.

Ми вже відмічали, що чіткій ритмічності здатна підпорядковуватися діяльність серця, вона теж характеризується добовою періодичністю. Зокрема, серце під час сну б'ється дещо повільніше, а також зменшується його хвилинний об'єм, знижується тиск артеріальної й венозної крові. І відповідно, функція циркадної функції, а саме віднесення біологічної активності здійснюється до найбільш сприятливого часу доби, а це є основою денного образу існування людини [13].

У нічні години у людини знижується пам'ять, спостерігається

уповільненість рухів, зростає кількість помилок під час вирішення арифметичних завдань, а також людина виявляється найбільш слабкою, зменшується її м'язова сила.

Таблиця 1.1.

Добові коливання фізіологічних процесів

Фізіологічні процеси	Максимальна активність (значення)	Мінімальна активність (значення)
ЧСС	18 год.	4 год.
Артеріальний тиск	18 год.	9 год.
Тонус капілярів	2 год.	18 год.
Біоелектрична активність головного мозку (пам'ять, увага)	9 -12 год.	2-4 год.
Кістковий мозок	Рано вранці	-----
Селезінка, лімфатичні вузли	17-20 год.	-----
Утворення гемоглобіну	11-13 год.	16-18 год.
Вміст цукру в крові	9-10 год.	18 год.
Вміст адреналіну в крові	9 год.	18 год.
Реакція осідання еритроцитів	9-10 год.	Рано вранці
Маса тіла	18-19 год.	-----
Частота дихання	13-16 год.	-----
Рівень лейкоцитів в крові	21-23 год.	-----
Вміст тестостерону в крові	8-9 год.	-----
Вміст глікогену в печінці	3 год.	15 год.
Виділення у нирках	Вечірні години	2-5 год.

Слід відмітити, що у вечірні години в крові зменшується кількість білків, в першій половині дня печінка виділяє найбільшу кількість жовчі, а це створює найоптимальніші умови для перетравлювання жирів. Печінка першій половині дня активно використовує запаси вуглеводів й глікогену, перетворюючи його у прості сахариди, віддає воду, накопичує жири [22].

Також у у першій половині дня підсилена діяльність перистальтики

кишечнику й моторної функції шлунку. Виходячи з цього, у першій половині дня має переважати білкова й жирна їжа, тоді як в другій половині – вуглеводна та молочна [22].

Важливою функцією циркадних ритмів є також і взаємне узгодження фізіологічних процесів у часі, підтримання стійкої послідовності подій і забезпечення економічної фізіологічної регуляції.

Варто відмітити, що структура біоритмів може змінюватися під впливом як зовнішніх, так внутрішніх чинників.

Діяльність сучасної людини, у тому числі й заняття фізичними вправами та спортивною діяльністю, протікають у досить різноманітних умовах оточуючого середовища. У залежності від характеру умов, сили й тривалості впливу зовнішніх чинників по-різному може відбуватися перебудова біологічних ритмів [10, 25, 40].

Різка зміна часового поясу при перельотах може відбиватися на спортивних досягненнях, особливо, якщо змагання проводяться у перші дні одразу після перельоту.

В цей в організмі спортсмена відбуваються значні зміни артеріального тиску, температури тіла, виділення К, Na та кортикостероїдів із сечею. Особливо значні зміни відмічаються з боку прояву психічних функцій [37].

Помітна перебудова циркадних ритмів спостерігається лише після перельоту через 4 й більше часових поясів, тоді як значні зрушення сну відбуваються лише при перельоті через 9 часових поясів. Тривалість зовнішньої десинхронізації фізіологічних процесів буде залежати від різниці поясного часу між пунктами вильоту й прильоту, від ряду внутрішніх і зовнішніх чинників. Зокрема, при зрушенні поясного часу на 6 годин циркадний ритм температури тіла в чоловіків відновлюється лише через 5-7 днів.

Процес перебудови циркадних ритмів різних фізіологічних систем насправді, протікає відносно незалежно із різною швидкістю. Найбільш швидко перебудовуються режим сну і бадьорості, а також прості

психомоторні реакції. Відновлення циркадного ритму відносно складних психофізіологічних функцій відбувається протягом 3-4 днів. Щоб перебудуватися ритмам серцево-судинної, дихальної, травної, видільної систем необхідний більш тривалий час. Найбільш тривалий час (а саме 12-14 діб) необхідний для перебудови у відповідності із новим часовим поясом циркадного ритму процесам терморегуляції, гормональної діяльності та основного обміну речовин в організмі [11].

Різні спортивні тренування та збори проходять у різноманітних кліматичних умовах, часто пов'язані із необхідністю частих переїздів спортсменів через 5-7 часових поясів, для участі у міжнародних змаганнях іноді доводиться долати відстань у 10-12 часових поясів. Подібні переміщення, якщо вони відбуваються часто й швидко, викликають пониження фізичної працездатності, загального функціонального стану організму [24].

Як відмічають М.М.Булатової та В.Н.Платонова, «швидкість відновлення синхронності циркадних ритмів за умов нового часового поясу буде залежати від багатьох чинників, зокрема від кількості перельотів у певному напрямку, рівня функціональної підготовленості, обов'язкового виконання належного режиму тренування й відпочинку, сну і прийому їжі. Вчені вважають, що у перші 2-3 дні після перельоту варто проводити тренування із помірними режимами фізичних навантажень. Чітке виконання режиму дня та тренувальних навантажень сприяють зменшенню негативного впливу зовнішнього десинхронозу. При цьому динаміка працездатності у процесі адаптації до нового часового поясу визначається хвилеподібністю. У перші дві доби після перельоту рівень працездатності буде дорівнювати вихідному, на 3-4 добу працездатність вже спадає, а на 5-6 добу відмічається її підйом, тоді як на 9-11 добу відмічається друга хвиля зниження, а за котрою йде нове зростання працездатності (за даними Н.І.Коцура та ін.)[20].

Швидкість переналаштування добового ритму чітко залежить також і

від віку й статі людини, її індивідуальних особливостей. Зокрема, нормалізація циркадного ритму в жінок відбувається швидше, а ніж у чоловіків. Слід також відмітити, що відновлення показників фізичної готовності в групі юних спортсменів 14-16 річного віку досягаються значно швидше, чим у старших спортсменів 20-26 років [6].

1.4. Роль застосування фізичних навантажень в якості засобів подолання втоми та відновлення розумової працездатності школярів

Як відомо, будь-яка діяльність може супроводжуватися процесами втоми й відновлення. Втому слід розглядати як специфічний подразник для виникнення відновлювальних процесів. Із фізіологічної точки зору, відновлення проявляється у тому, що зовнішня діяльність людини вже майже припинена, тоді як внутрішня діяльність організму проявляється у компенсації всіх робочих витрат і ще триває певний час [31, 36].

Відновлювальні процеси у організмі вже відбуваються безпосередньо під час виконання роботи, тоді як після закінчення роботи інтенсивність відновлення може суттєво зростати, працездатність сягатиме не лише доробочого рівня, а навіть протягом певного часу перевершувати цей рівень («феномен над відновлення»). Почергова зміна роботи й відпочинку вважається досить ефективною умовою плідної розумової діяльності.

Найбільш ефективною формою відновлення вважають активний відпочинок, і застосувати його рекомендують до фізичної та розумової роботи. При цьому важлива роль доводиться м'язової діяльності, коли долучаються нервові центри, котрі відрізняються від тих, що були задіяні під час застосування різних форм розумової діяльності. Перемикання із розумової діяльності на фізичну сприятиме зберіганню та покращенню діяльності організму в цілому, може також вдосконалювати координаційні механізми при його функціонуванні.

Для найбільш оптимальної організації розумової роботи важливого значення набуває виділення й застосування різних за часом перерв для

відпочинку. Поглиблення гальмування, яке виникло у клітинах мозку може ліквідуватися під час виконання фізичних вправ (тобто під час фізкультпаузи), а це надає вдвічі більшу ефективність на відновлення розумової працездатності, чим якщо застосовувати лише пасивний відпочинок, навіть більшої тривалості у часі [24, 26, 27].

Як відомо, фізична робота представляє собою поєднання статичного та динамічного навантаження. Перший вид здійснюється під час тривалого напруження різних груп м'язів, зокрема для підтримки центру маси тіла у тому чи іншому відношенні відносно поверхні опори, чи під час тривалого сидіння за робочим місцем (учні за навчальними партами) тощо. Фізична робота характеризується активними фізіологічними процесами, що відбуваються у нервово-м'язовому апараті й центральній нервовій системі та забезпечують підтримку напруженого стану скелетних м'язів. Слід відмітити, що відмінною рисою статичної роботи буде її швидка втомлююча дія [31, 32].

З іншого боку, динамічна робота вже пов'язана із переміщенням тіла у просторі. Внаслідок збільшення інтенсивності фізичної роботи буде зростати газообмін, підвищуватися частота пульсу, артеріальний тиск, підніматися температура тіла, вона покращує загальну працездатність організму, в зв'язку із підвищенням збудливості ЦНС.

Під час напруженої тривалої фізичної роботи у людини спостерігається переважно розвиток гальмівного процесу в корі великих півкуль головного мозку, а це проявляється в зниженні інтенсивності реакцій здійснення умовних рефлексів.

Слід відмітити, що мислительні процеси в головному мозку затухають досить повільно. І це передбачає те, що через кожні 5-10 хвилин необхідно здійснювати перерви на відпочинок після кожних 1-2 годин роботи залежно від виду розумової діяльності. Ці перерви не порушують ефективність вже наступної роботи, допомагають заряджувати енергією клітини кори великих півкуль головного мозку. Таким чином, невелика

прогулянка, використання комплексу фізичних вправ, застосування дихальних вправ сприятимуть активізації стану головного мозку, тонізують вегетативну нервову систему, і як наслідок відмічається підвищення розумової працездатності [24, 28, 39].

Вчені відмічають, що фізичні вправи здатні впливати на розумову діяльність специфічно і неспецифічно. В свою чергу специфічний вплив передбачає постійний щохвилинний стан розумової працездатності, визначається він під час застосування різних засобів фізичного виховання. Тоді як неспецифічний вплив виявляється при регулярному фізичному тренуванні, яке, в свою чергу, сприяє зміцненню здоров'я й покращенню фізичної підготовленості, отже, й підніманню загального рівня розумової працездатності.

Отже, розглядаючи неспецифічний вплив фізичного навантаження на розумову працездатність, слід відмітити те, що фізична працездатність та підготовленість людини в значній мірі сприятиме зростанню продуктивності розумової діяльності.

При вивченні динаміки розумової працездатності не швидко наростання у подальшому втомі протягом робочого дня в тих людей, котрі у краще фізично треновані, мають достатній фізичної підготовки, в них відмічається більш високий рівень розумової працездатності. Це можна пояснити тим, що в них більш якісно скоординована діяльність різних фізіологічних функцій організму [17, 21, 40].

Як відомо, після розумової роботи функції кори великих півкуль та рухова реакція дуже якісно відновлюються після виконання фізичних вправ, що пов'язані із елементами навчання. А також при цьому більш активно відмічається гальмування в людини втомленої у результаті розумової діяльності її нервових центрів [16].

У цьому випадку ефективність застосування фізичних вправ під час відновлення розумової працездатності повинно бути високим у період напруженої розумової діяльності навантаження, бути достатньо

емоційними, спрямовуватися на розвиток витривалості, силовий та швидкісний компонент прояву у їх застосування має бути зниженим.

Як ми відмічали раніше, основним фізіологічним пояснення ролі фізичних навантажень на розумову працездатність буде те, що фізичні вправи здатні створювати зону збудження у певних нервових центрах кори великих півкуль головного мозку. З іншого боку, індукційний вплив сприятиме поглибленню гальмівного процесу у тій зоні, що є втомленою від попередньої розумової роботи. Внаслідок цього відмічається більш швидке відновлення енергії в кіркових клітинах мозку. Відбувається адаптаційно-трофічний вплив різних підкіркових структур нервової системи на кіркові клітини. Ті фізіологічні механізми, які лежать у основі неспецифічного впливу фізичних навантажень на розумову працездатність, на сьогодні поки ще повністю не вивчені. Скоріш за все, дозовані фізичні вправи покращують діяльність усіх систем та органів людини, здатні підіймати тонус нервової системи, і що виражається у підвищенні її працездатності та працездатності організму в цілому [30, 36].

Висновки до 1 розділу

Перспективно використання теоретичних та практичних знань про біоритмологічні закономірності функціонування організму з метою отримання оцінки і прогнозу його функціонального стану в певних екстремальних умовах, тому що показник стійкості ритмічних коливань фізіологічних процесів у організмі значною мірою характеризує його функціональні можливості, а також ефективність рухової активності. Багато фахівців фізичного виховання і спорту займалися вивченням проблемами індивідуалізації навчального та тренувального процесу, прогнозу високих спортивних результатів, відбору спортсменів із врахуванням їх хронобіологічних чинників. Інтерес до хронобіології зрозумілий, перш за все, тому, що дана теорія допоможе пояснити межі вдосконалення рівня підготовленості, тренуваності високої працездатності в процесі фізичного виховання тощо.

РОЗДІЛ 2

ОРГАНІЗАЦІЯ ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Організація дослідження

Дослідження проводилось на базі загальної середньої школи. У обстеженні прийняли участь 62 учні віком 14-15 років. Усіх обстежуваних нами було розподілено на дві групи. До першої групи ми віднесли хлопців у кількості 27 осіб, а до другої – дівчат у кількості 35 осіб.

У процесі визначення біологічних ритмів ми застосовували комп'ютерний варіант методики BIORITMS V4, котрий нам дозволяє визначити стан фізичного, інтелектуального й емоційного ритму (С.В.Шмалей, Т.І.Щербина, 2000). Рівень фізичної працездатності визначали за допомогою проби (індексу) Руфф'є (С.К.Голяка, С.С.Возний, 2015). Розумову працездатність визначали за допомогою коректурної буквенної проби В.Я.Анфімова (М.В.Макаренко, 2006).

На початку дослідження з кожним учнем індивідуально проводилось ознайомлення зі всіма методиками досліджень, також ми враховували їх стан самопочуття і ставлення щодо проведення дослідження. Всі отримані результати вносилися до протоколів в ми їх опрацьовувалися за допомогою методів математичної статистики.

Обстеження рівня біологічних ритмів, фізичної та розумової працездатності учнів визначали в вересні-жовтні 2023 року.

2.2. Методика визначення біологічних ритмів

В літературних джерелах з хронобіології та біоритмології обґрунтовані три види т.з. узагальнюючих ритмів у організмі людини, зокрема фізичний, який триває протягом 23 діб, емоційний, тривалість якого складає 28 діб і інтелектуальний, що повторюється через кожні 33 доби. В кожній людині є фізіологічні та психологічні резерви. Хоча вони повністю розкриваються тільки у відповідні, індивідуальні періоди життя. Тому недоцільно

вимагати від людей постійної й однакової готовності до інтенсивної своєї діяльності (С.В.Шмалей, Т.І.Щербина 2000) [38].

Графік одного циклу на вигляд синусоїда. Кожен цикл біоритму при цьому поділяється на дві фази синусоїди: позитивну й негативну, тривалість яких завжди однакова й дорівнює половині кожного циклу. А саме тривалість позитивної (й негативної) фази фізичного циклу сягає 11,5 днів, відповідних фаз емоційного циклу тоді буде 14 днів, і таких же станів інтелектуального циклу буде 16,5 днів. Якщо з'ясувати сумісні графіки біоритмів, тоды необхідно визначити максимуми (тобто верхівки) позитивних й негативних станів. Позитивні «верхівки-максимуми» (т.з. зоряний час") відмічається на відстані 1/4 від початку кожного циклу, негативні - на відстані вже 3/4 від початку [38].

Позитивний максимум ритму фізичного стану досягається на 5,75 дня; негативний – 17,25 кожного циклу. Позитивний максимум інтелектуального ритму сягає – 8,25 дні, тоді як негативний – 24,75 дні. Це дозволяє отримати зображення співвідношень всіх трьох ритмів інтелектуального (І), фізичного (Ф) та емоційного циклів (Е) [38].

Графічне зображення коливань біоритмів.

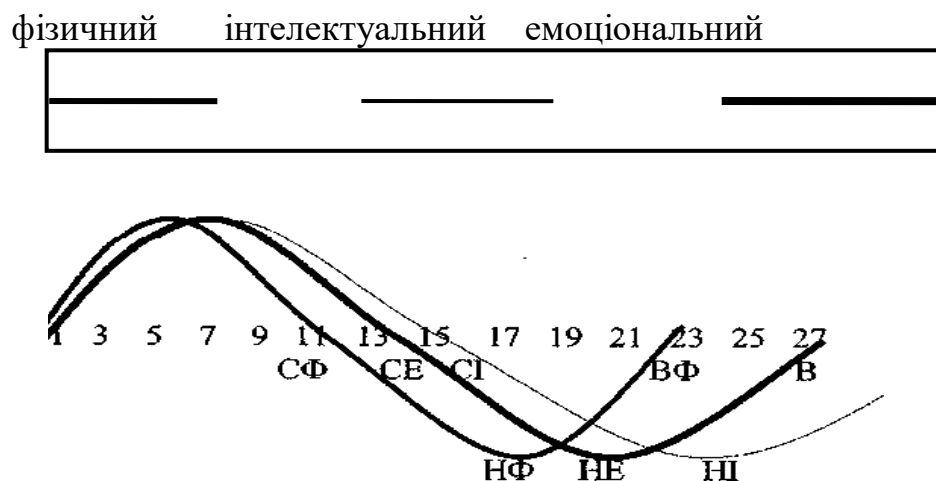


Рис.2.1. Зображення біологічних ритмів

Для побудови графіків біоритмів потрібно виконати наступні послідовні розрахунки.

1) Визначити число днів зо дня народження до певної дати, коли проводиться обстеження, і яка вивчається із урахуванням високосних років.

2) Отримане число почергово ділять на тривалість кожного циклу. І внаслідок цього виходить ціле число циклів, що минули й залишок (декілька днів).

3) Від цієї обраної дати відіймають залишок кожного ритму й отримують вже дати початку кожного наступного поточного циклу.

4) Залежно до різних дат початку й тривалості циклів ритмів створюють сумісні графіки біоритмів із урахуванням позитивних й негативних фаз, з'ясовують збігання у позитивних і негативних зонах. Визначають найбільш сприятливі, тобто збігання у позитивних максимумах двох чи трьох ритмів. Коли ритми збігаються у негативних фазах за верхівкою мінімуму, тоді цей час супроводжується вже зниженням емоційної, фізичної чи інтелектуальної активності, і потребує раціонального навантаження й відпочинку [38].

Наприклад, з'ясуємо рівень психофізичного стану С. на 01 лютого 1999 року.

Обстежуваний народився 17 січня 1957 року.

1. На 01 лютого 1999 року С. прожив $1999-1957=42$ роки. Із врахуванням десяти високосних років й 14 днів після 17 січня пройшло всього днів: $42+10+14=15354$ дні.

2. За цей період повністю пройшли

фізичний цикл $15354:23=667$ (залишок складав 13 днів)

емоційний цикл $15354:28=548$ (залишок складав 10 днів)

інтелектуальний цикл $15354:33=465$ (залишок складав 9 днів)

3. 01 лютого 1999 року для С. одночасно виявлено: 13-й день фізичного циклу, 10-й день емоційного циклу й 9-й день інтелектуального. Далі визначимо початок кожного із останніх поточних циклів.

Фізичний розпочався $1 \text{ лютого} - 13 = 19 \text{ січня}$

Емоційний розпочався 1 лютого-10=22 січня
 Інтелектуальний розпочався 1 лютого - 9=23 січня.

4. Графічним зображенням цих коливань буде синусоїда із періодом, що дорівнює тривалості біологічного ритму. Для побудови графіку зазначимо на осі абсцис (тобто по горизонталі) початок, завершення, позитивні та негативні точки.

«Для фізичного циклу маємо наступні дати: початок - 19 січня, завершення (19+23) - 11 лютого, позитивна верхівка буде (19+ 5,75)=24,75 січня, тоді негативна (19+17,25)=5,75 лютого, перехід позитивної фази до негативної фази (19+11,5)=30,5 січня»[38].

«Для емоційного циклу розрахункові переходи: початок - 22 січня, завершення (22+28)=19 лютого; позитивна верхівка (22+7)=29 січня, негативна верхівка (22+21)=12 лютого перехід позитивної фази у негативну (22+14)=5 лютого»[38].

«Для інтелектуального циклу розрахункові інтервали: початок - 23 січня, завершення (23+33) = 25 лютого, позитивна верхівка (23+8,25) = 1 лютого, перехід позитивної фази у негативну (23+16,5) = 8,5 лютого, негативна верхівка(23+24,75)=16,75 лютого»[38].

На сьогодні існують комп'ютерні методики визначення біологічних ритмів. Для їх визначення достатньо вказати дату народження та день в який необхідно визначити показники прояву фізичного, емоційного та інтелектуального циклів. З цією метою ми використовували комп'ютерний варіант методики BIORITMS V4, В своїй роботі для вивчення залежності рівня фізичної та розумової працездатності від стану біоритмів ми використовували фізичний та інтелектуальний біологічний ритм.

2.3. Методика визначення фізичної працездатності зі індексом Руфф'є

Запропонована методика базується на визначенні частоти серцевих скорочень (ЧСС) до, а також і після фізичного навантаження, за період

відновлення [8].

1. Визначають пульс в положенні сидячи (P_1). Для цього обстежуваний має присісти на стілець і протягом п'ять хв знаходиться в стані розслаблення. ЧСС будемо визначати шляхом підрахунку кількості ударів на променевої артерії: два-три пальці однієї руки кладуть на нижню третину передпліччя іншої руки. Здійснюють підрахунок за 15 с, потім переводять отриманий результат на хвилину.

2. Наступним є те, що обстежуваний виконує присідання 30 разів за 45 с і за 15 с до хвилини у положенні стоячи визначає пульс, значення котрого переводить на ЧСС у хвилину (P_2).

3. Третій підрахунок пульсу здійснюють за останні 15 с першої хвилини фізичного навантаження в положенні стоячи (P_3).

4. Далі визначають індекс Руфф'є за формулою:

$$IP = (P_1 + P_2 + P_3 - 200) : 10 [8].$$

2.4. Методика визначення розумової працездатності за коректурною буквенною пробою В.Я.Анфімова

Стан розумової працездатності вивчали за показниками функції уваги учнів визначаючи її властивості, а саме обсягу, стійкості й продуктивності роботи.

Для дослідження обсягу, стійкості та продуктивності уваги використовували коректурні таблиці. З відомого набору коректурних таблиць нами були використані таблиці Анфімова із надрукованими на них літерами алфавіту: А, В, Е, И, К, Н, С, Х, що розташовувалися випадково. Обстежуваний попередньо отримував інформацію про те, що він має за відведений час закреслити якомога більшу кількість літер Н і К. Перегляд таблиці необхідно було здійснювати зліва направо та згори донизу. Час виконання завдання становив 2 хвилини. Для оцінки виконаного завдання потрібно було врахувати кількість переглянутих знаків (характеризували обсяг уваги), зроблених помилок, пропущених знаків, а також час,

витрачений на роботу. Показники стійкості (А) уваги ми розраховували за формулою Уішпа, а саме:

$$A = \frac{C - M}{C + O}$$

де А - є показником стійкості уваги, С – є кількістю закреслених знаків, О – є кількістю пропущених знаків, котрі необхідно було закреслити, М – є кількістю неправильно закреслених знаків.

$$P = A \times N$$

де, Р - продуктивність, N – кількість переглянутих знаків за чотири хвилини.

2.5. Методика діагностики психічних станів за САН

Анкета-опитування складається із 30 пар протилежних певних характеристик, за якими обстежуваного пропонують оцінити свій стан. Кожна пара у вигляді шкали, на якій обстежуваний відмічає ступінь вираження тієї або іншої характеристики свого стану.

Інструкція. Пропонується описати свій стан, котрий Ви відчуваєте на даний час використовуючи таблицю, яка складається із 30 полярних ознак. Обстежуваний має в кожній парі вибрати певну характеристику, що найбільш точно описує на даний час його стан, і відмітити цифру, котра відповідає ступеню (тобто силі) відбиття цієї характеристики.

Обробка даних. Під час підрахунку межева ступінь вираження негативного полюсу кожної пари оцінюється у 1 бал, тоді як крайня ступінь вже буде вираженням позитивного полюса пари у 7 балів. При цьому необхідно враховувати, що полюси шкал можуть постійно змінюються, хоча позитивні стани завжди будуть отримувати високі бали, тоді як негативні – низькі. Отримані бали далі групують відповідно із ключем у три різні категорії та підраховуються кількість балів за кожною із них.

Самопочуття (сума балів по шкалам): 1,2,7,8,13,14,19,20,25,26.

Активність (сума балів по шкалам): 3,4,9,10,15,16,21,22,27,28.

Настрій (сума балів по шкалам): 5,6,11,12,17,18,23,24,29,30.

Отримані результати діляться на десять. Середній бал шкали дорівнює чотирьом. Оцінки, які перевищують 4 бали, будуть свідчити про належний і гарний стан обстежуваного, а оцінки нижче за 4 бали будуть свідчать про протилежну картину. Нормальні оцінки стану знаходяться в діапазоні 5,0-5,5 балів. Слід врахувати, що під час аналізу функціонального стану важливі не лише значення окремих його показників, а також і їх співвідношення.

2.6. Методи математичної статистики

Отриманий в наслідок обстеження фактичний матеріал опрацьовували загальноприйнятими методами статистичної обробки:

1. $M_{\text{сер}}$ – середнє арифметичне значення, що розраховується за формулою:

$$M_{\text{сер}} = \frac{M_1 + \dots + M_n}{n},$$

де n – кількість отриманих в дослідженні значень .

2. G – дисперсія (розсіювання) варіаційного ряду:

$$G = \frac{M_{\text{max}} - M_{\text{min}}}{K},$$

де M_{max} – найбільше значення окремого параметру;

M_{min} - найменше значення окремого параметру

K – коефіцієнт при різній величині n .

3. m_{\pm} - середня квадратична помилка (або помилка середнього арифметичного), що розраховується за формулою:

$$m_{\pm} = \frac{G}{\sqrt{n}},$$

де - G - дисперсія варіаційного ряду;

n – кількість випадків (параметрів, обстежуваних та ін.).

Помилка середнього арифметичного застосовується для того, щоб визначити критерій достовірності.

4. t-критерій Стьюдента.

Формула оцінки достовірності різниці середніх величин, що порівнюються:

$$t = \frac{|M_1 - M_2|}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}},$$

M_1 – середнє арифметичне значення першої вибірки значень.

M_2 – середнє арифметичне значення другої вибірки значень.

m_1 - середня квадратична помилка в першій вибірці значень.

m_2 – середня квадратична помилка в другій вибірці значень.

Далі отриманий показник t - критерія Стьюдента співставляють із відомими табличними даними при цьому знаходячи число ступенів свободи та рівня значення критерію.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ БІОРИТМІВ ТА ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ШКОЛЯРІВ

3.1. Порівняльна характеристика працездатності учнів 14-15 років з різними даними фізичного біоритму

Результати дослідження фізичної та розумової працездатності, а також психічних станів за показниками самопочуття (С), активності (А) та настрою (Н) учнів 14-15 років представлені у таблиці 3.1. та на рисунках 3.1-3.5.

З даних таблиці 3.1. видно, що в більшості випадків за показниками працездатності як хлопці, так і дівчата характеризувалися відносно вищими результатами під час підйому фізичного біологічного ритму, а ніж під час його спаду [17].

Таблиця 3.1.

Показники працездатності учнів 14-15 років під час різних стадій фізичного біоритму (ум.од.)

Біоритм	Індекс Руфф'є	Стійкість	Продуктивність	Психічні стани		
				С	А	Н
Хлопці (n=27)						
Підйом	9,5±0,2	0,87±0,04	458,1±9,6	5,6±0,2	5,9±0,2	5,4±0,1
Спад	10,1±0,2	0,84±0,05	426,7±10,5	4,7±0,2	4,8±0,1	4,8±0,1
t	2,26	0,49	2,21	3,21	5,00	4,28
Біоритм	Індекс Руфф'є	Стійкість	Продуктивність	Психічні стани		
				С	А	Н
Дівчата (n=35)						
Підйом	10,0±0,2	0,92±0,05	528,1±12,1	5,7±0,2	5,7±0,2	5,6 ±0,2
Спад	10,7±0,2	0,83±0,04	478,2±11,5	4,9±0,2	5,0±0,2	5,1±0,2
t	2,54	1,41	2,99	2,85	2,54	1,78

Розглянемо детально отримані результати фізичної, розумової

працездатності й психічних станів в учнів під час підйому, а також й під час спаду фізичного біологічного ритму [17].

«Із результатів дослідження фізичної працездатності, яку ми визначали за показниками індексу Руфф'є в учнів 14-15 років видно, що в обстежуваних обох груп (ми розподілили за статтю) середні показники фізичної працездатності близькі за своїми значеннями»[17]. Статистичний аналіз отриманих показників за критерієм Стьюдента не показав достовірних відмінностей між ними. «Середньостатистичні показники індексу Руфф'є під час підйому виявилися в хлопців на рівні $9,5 \pm 0,2$ ум.од., а під час спаду фізичного біоритму відмічається погіршення показника до $10,1 \pm 0,2$ ум.од. В групі дівчат показник індексу Руфф'є на час підйому фізичного біоритму спостерігався на рівні $10,0 \pm 0,2$ ум.од., на час його спаду - $10,7 \pm 0,2$ ум.од»[17]. При обробці отриманих результатів за допомогою критерію Стьюдента у групах як хлопців, так й дівчат ми спостерігаємо достовірні різниці між середніми показниками індексу Руфф'є під час підйому, а також і під час спаду фізичного біоритму ($t=2,26-2,54, p<0,05$)(Табл. 3.1, Рис. 3.1.)» [17].

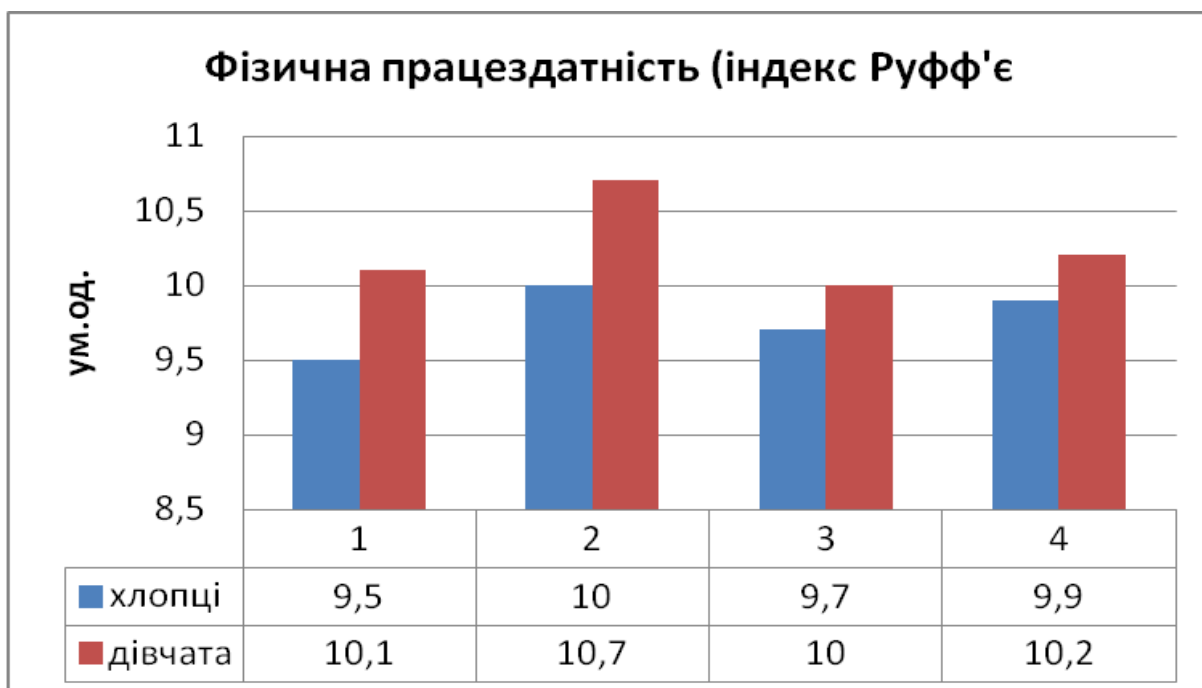


Рис. 3.1. Показники індексу Руфф'є хлопців (1,3) та дівчат (2,4) на різних стадіях фізичного (1,2) та інтелектуального (3,4) біоритмів

Окрім діагностування рівня фізичної працездатності ми також вивчали в учнів 14-15 років рівень розумової працездатності. Розумову працездатність ми визначали використовуючи коректурну буквенну пробу В.Я. Анфімова, де для аналізу взяли індивідуальні та середньогрупові показники стійкості та продуктивності уваги [17].

Вцілому можна відмітити, що середньостатистичні показники як під час підйому, так і під час спаду фізичного біологічного ритму кращими виявилися у дівчат порівняно з хлопцями. Під час підйому фізичного біологічного ритму середньостатистичний показник стійкості уваги у групі хлопців становив $0,87 \pm 0,04$ ум.од., продуктивності уваги - $458,1 \pm 9,6$ ум.од., тоді як на момент спаду фізичного біологічного ритму, відповідно - $0,84 \pm 0,05$ ум.од. та $426,7 \pm 10,5$ ум.од. (Табл. 3.1., Рис. 3.2.-3.3).

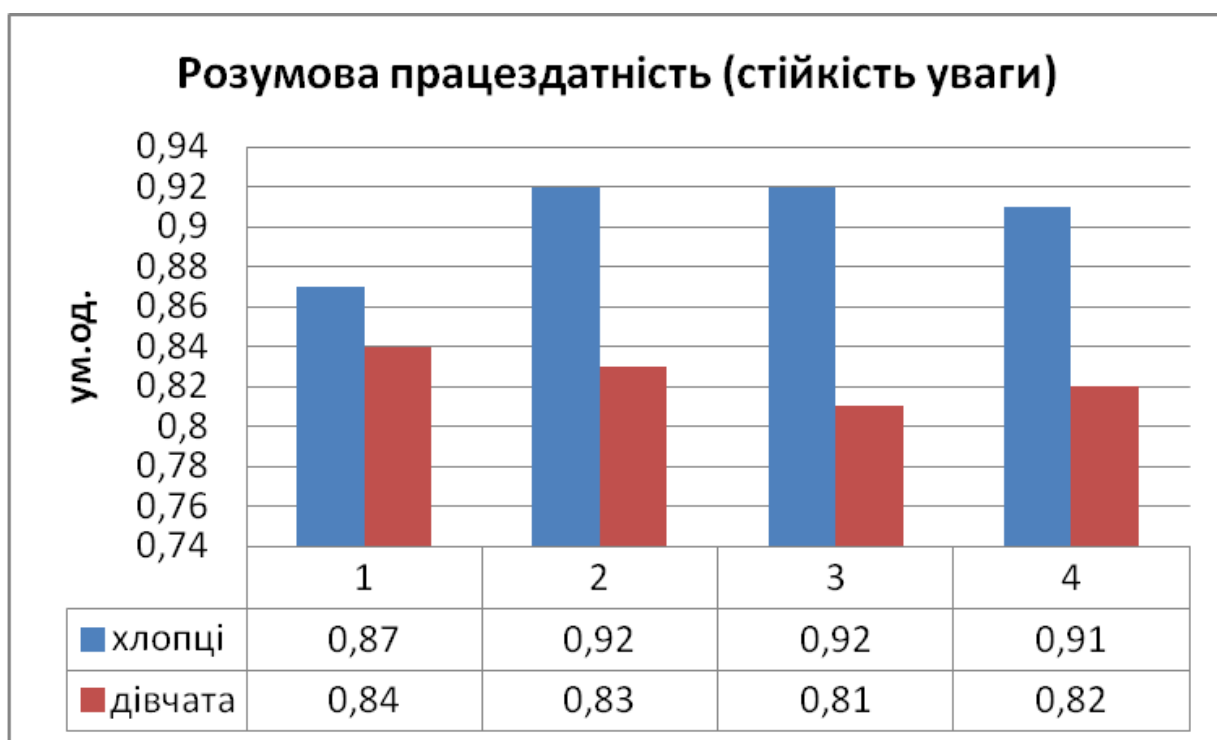


Рис. 3.2. Показники стійкості уваги хлопців (1,3) та дівчат (2,4) на різних стадіях фізичного (1,2) та інтелектуального (3,4) біоритмів

Статистичний аналіз отриманих даних розумової працездатності із використанням критерію Стюдента дозволяє нам стверджувати, що виявлено достовірні різниці між вивчаємими величинами показниками продуктивності уваги в групі хлопців ($t=2,21$, $p<0,05$). Хоча середні

показники стійкості уваги на час підйому і на час спаду фізичного біоритму достовірно між собою не відрізнялися ($t=0,49$, $p>0,05$) [17].

У групі дівчат, хоча ми спостерігаємо відносно кращі показники розумової працездатності як під час підйому, так і спаду фізичного біологічного ритму, ніж у хлопців, але вони достовірно між собою не відрізняються. Розглянемо середньостатистичні показники розумової працездатності на різних стадіях фізичного біоритму у дівчат. Так, у цій групі показник стійкості уваги під час підйому фізичного біологічного ритму дорівнював в середньому - $0,92\pm 0,05$ ум.од., тоді як під час спаду - $0,84\pm 0,04$ ум.од. При аналізі отриманих показників за критерієм Стьюдента нами не спостерігаються достовірні різниці між цими даними у групі дівчат ($t=1,41$, $p>0,05$)(Табл. 3.1., Рис. 3.2.) [17].

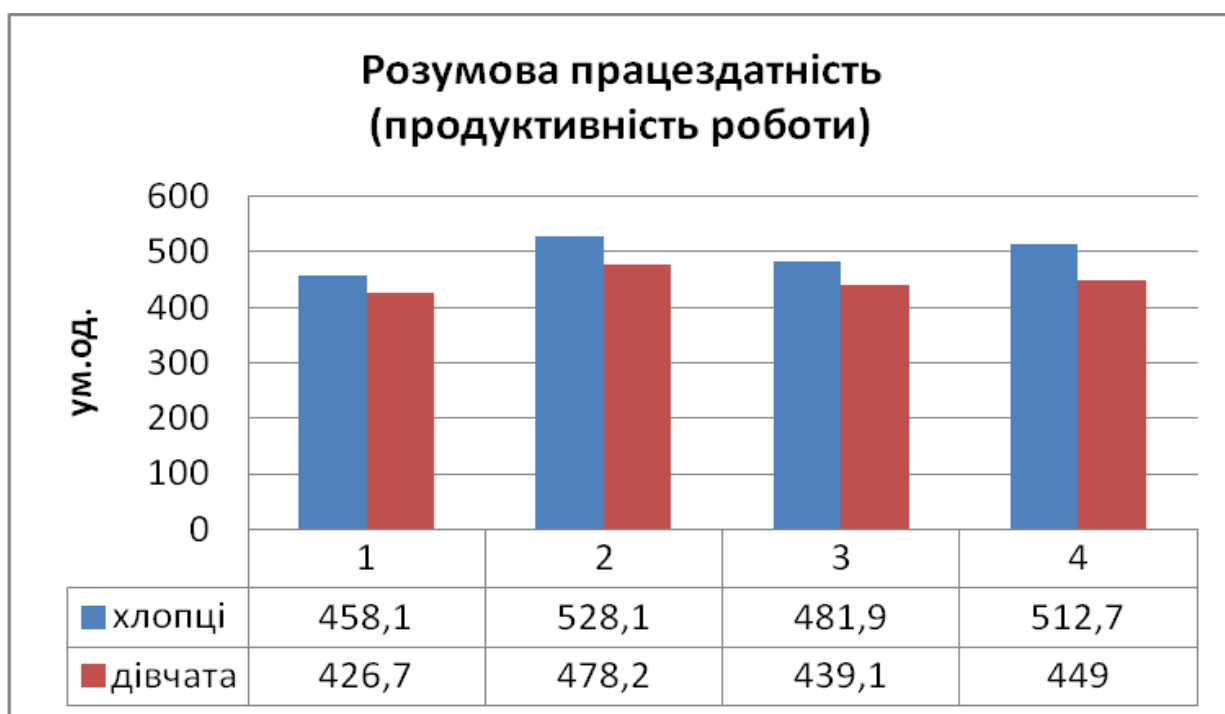


Рис. 3.3. Показники продуктивності уваги хлопців (1,3) та дівчат (2,4) на різних стадіях фізичного (1,2) та інтелектуального (3,4) біоритмів

Аналогічна ситуація спостерігається і при аналізі отриманих результатів продуктивності уваги у групі дівчат. Так, під час підйому фізичного біоритму середньогруповий показник в них становив $528,1\pm 12,1$ ум.од., який на достовірні величини погіршився ($t=2,99$, $p<0,05$) під час спаду біоритму, і становив - $478,2\pm 11,5$ ум.од. (Табл. 3.1., Рис. 3.3.) [17].

Психічні стани ми вивчали застосовуючи відомий тест із визначення самопочуття, активності та настрою (САН) в групах обстеження на різних стадіях хвилі фізичного біологічного ритму.

Розглянемо детально й окремо середньостатистичні показники психічних станів в групах хлопців й дівчат.

Під час підйому фізичного біоритму в хлопців середньостатистичний показник самопочуття виявився на рівні $5,6 \pm 0,2$ ум.од., а у під час спаду біоритму цей показник виявився достовірно гіршим - $4,7 \pm 0,2$ ум.од. (Табл. 3.1., Рис. 3.4.) [17].

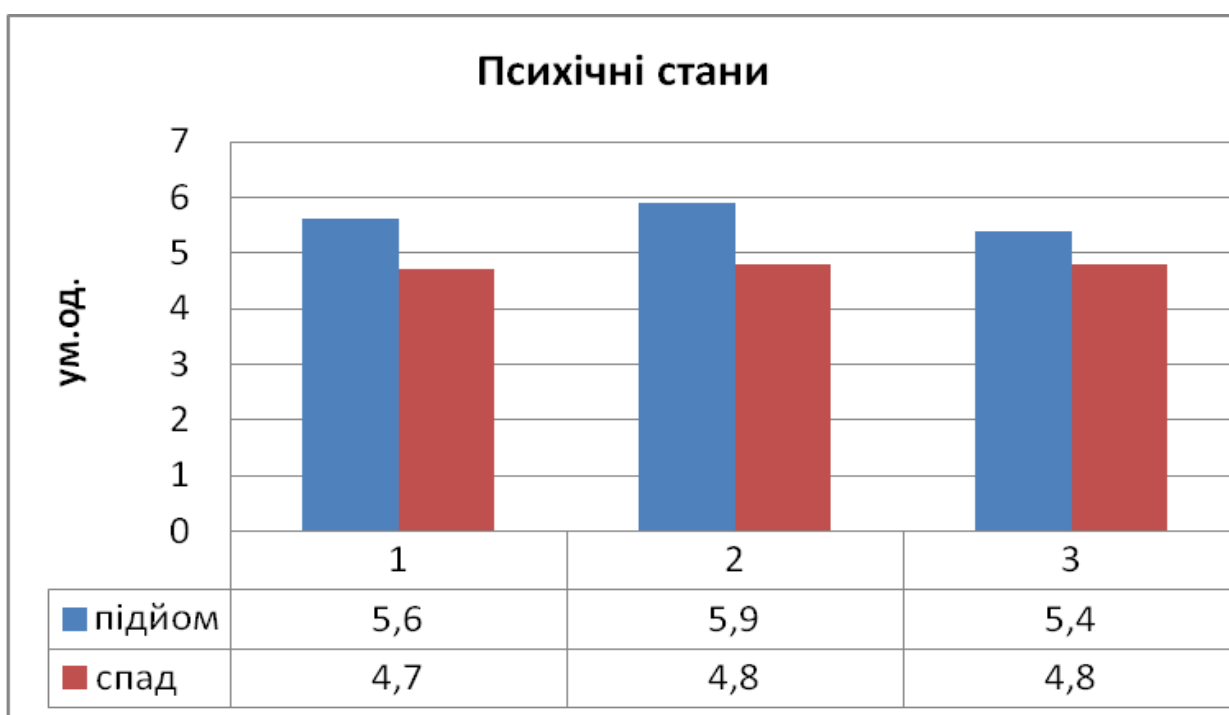


Рис. 3.4. Показники психічних станів хлопців на різних стадіях фізичного біоритму: 1 – самопочуття; 2 – активність; 3 - настрої

Показник активності в хлопців виявився відносно кращим на момент підйому, а ніж під час спаду фізичного біологічного ритму ($5,9 \pm 0,2$ ум.од. – підйом; $4,8 \pm 0,2$ ум.од. - спад), і лише показник настрою в групі хлопців виявився відносно не на багато гіршим на час спаду біоритму ($5,1 \pm 0,2$ ум.од. – підйом; $4,8 \pm 0,2$ ум.од.). При здійсненні статистичного аналізу отриманих даних психічних станів з використанням ми виявити достовірні різниці між вивчаємими величинами за показниками самопочуття і активності в групі хлопців ($t=3,21-5,00$, $p<0,01-0,001$) (Табл. 3.1., Рис. 3.4.).

Окремо ми вивчали середньогрупові показники психічних станів в дівчат під час підйому й під час спаду фізичного біоритму [17].

В групі дівчат за всіма показниками кращі результати спостерігалися під час підйому фізичного біоритму. Середні показники самопочуття на різних стадіях дослідження становили: під час підйому $5,7 \pm 0,2$ ум.од., тоді як під час спаду на рівні $4,9 \pm 0,2$ ум.од, що достовірно виявився гіршим ($t=2,85$, $p<0,05$). Показники активності також виявилися достовірно гіршими у групі дівчат на час спаду фізичного біоритму. Зокрема, у групі дівчат під час підйому фізичного біологічного ритму середньогруповий показник спостерігався на рівня $5,7 \pm 0,2$ ум.од., а під час спаду – $5,0 \pm 0,2$ ум.од. Різниця спостерігалася на рівні $t=2,54$, $p<0,05$ (Табл. 3.1., Рис. 3.5.).

Середньостастичний показник настрою у групі дівчат у момент підйому фізичного біоритму становив $5,6 \pm 0,2$ ум.од., тоді як під час спаду, відповідно - $5,0 \pm 0,2$ ум.од. Хоча відрізнялися отримані результати під час підйому і під час спаду фізичного біоритму не на достовірні величини ($t=1,78$, $p>0,05$) (Табл. 3.1., Рис. 3.5.) [17].

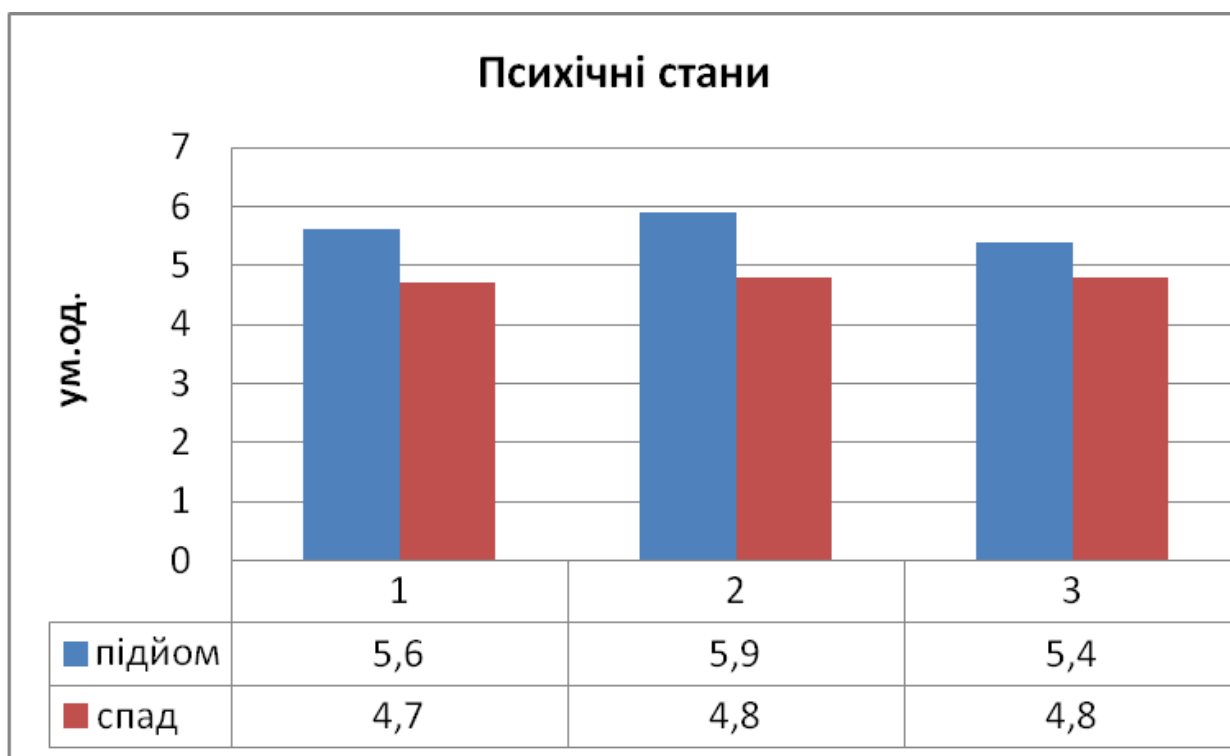


Рис. 3.5. Показники психічних станів дівчат на різних стадіях фізичного біоритму: 1 – самопочуття; 2 – активність; 3 - настрої

Таким чином ми аналізу отриманих даних фізичної та розумової працездатності, а також психічних станів варто відмітити наступне. Серед більшості показників, які вивчалися відносно кращі результати спостерігалися під час підйому фізичного біоритму, лише середньо групові показники настрою в групі хлопців були кращими на час спаду їх фізичного біоритму. Вцілому дівчата 14-15 років характеризувалися відносно кращими показниками фізичної і розумової працездатності та психічних станів, ніж їх хлопці-однолітки, як під час підйому, так й під час спаду фізичного біоритму.

Ми вважаємо, що відносно кращі показники на момент підйому фізичного біоритму слід пояснити певною залежністю біологічних процесів, що відбуваються у організмі людини, а саме підйом фізичного біоритму сприяє відносно краще проявити фізичну й розумову працездатність і також покращити психічні стани підлітків. З іншого боку, спад фізичного біоритму не дозволяє нам отримувати відносно вищі показники, котрі ми відмічали у підлітків під час підйому їх біоритму.

Найбільш тіснішу залежність ми виявили між показниками фізичної працездатності, продуктивності роботи й стану самопочуття, активності в обох групах обстеження. Усі інші величини відрізнялися між собою, хоча статистичні різниці виявлені не достовірними [17].

3.2. Порівняльна характеристика працездатності учнів 14-15 років з різними даними інтелектуального біоритму

Окрім залежності фізичного біологічного ритму нами також вивчалася залежність інтелектуального біологічного ритму зі станом фізичної і розумової працездатності, психічних станів. Результати представлені у таблиці 3.2., на рисунках 3.1-3.3 та на рисунках 3.6. – 3.7.

Розглянемо детальніше отримані статистичні дані результатів фізичної, розумової працездатності й психічних станів учнів під час підйому і спаду інтелектуального біологічного ритму.

З результатів дослідження фізичної працездатності, що визначалася за показниками індексу Руфф'є в учнів 14-15 років видно, що в обстежуваних обох груп середньостатистичні показники фізичної працездатності мають майже близькі величини. Статистичний аналіз отриманих даних показників за t-критерієм Стьюдента не дозволив виявити достовірні відмінності між цими показниками.

Таблиця 3.2.

Показники працездатності учнів 14-15 років під час різних стадій інтелектуального біоритму (ум.од.)

Біоритм	Індекс Руфф'є	Стійкість	Продуктивність	Психічні стани		
				С	А	Н
Хлопці (n=27)						
Підйом	9,7±0,2	0,92±0,04	481,9±9,9	5,1±0,2	5,2±0,2	5,5±0,2
Спад	10,0±0,2	0,81±0,04	439,1±11,3	4,9±0,2	4,8±0,2	5,3±0,1
t	1,07	2,2	2,87	0,71	1,43	1,18
Біоритм	Індекс Руфф'є	Стійкість	Продуктивність	Психічні стани		
				С	А	Н
Дівчата (n=35)						
Підйом	9,9±0,2	0,91±0,04	512,7±13,2	4,9±0,2	5,2±0,2	5,0±0,2
Спад	10,2±0,2	0,82±0,05	449,0±14,1	4,5±0,1	4,9±0,2	5,0±0,1
t	1,07	1,5	3,3	2,35	1,07	0,01

Середньогрупові показники індексу Руфф'є під час підйому інтелектуального біологічного ритму становлять у хлопців 9,7±0,2 ум.од., тоді як під час його спаду спостерігається погіршення показника до 10,0±0,2 ум.од. В групі дівчат показник індексу Руфф'є на час підйому інтелектуального біологічного ритму спостерігався на рівні 9,9±0,2 ум.од., а на момент його спаду, відповідно - 10,2±0,2 ум.од. При обробці отриманих зданих а критерієм Стьюдента в групах як хлопців, так й дівчат ми не відмічали достовірні різниці між середніми показниками індексу Руфф'є під час підйому й спаду інтелектуального біологічного ритму

($t=1,07$, $p>0,05$)(Табл. 3.2, Рис. 3.1.).

Окрім діагностування рівня фізичної працездатності ми також вивчали в учнів 14-15 років рівень розумової працездатності.

Вцілому можна відмітити, що середні показники як на час підйому, так й на час спаду інтелектуального біологічного ритму кращими виявилися у групі дівчат порівняно з хлопцями (лише показник стійкості уваги у хлопців на час підйому інтелектуального біологічного ритму виявився вищим, ніж у групі дівчат). Під час підйому інтелектуального біоритму середньостатистичний показник стійкості уваги в групі хлопців становив $0,92\pm 0,04$ ум.од., продуктивності уваги - $481,1\pm 9,9$ ум.од., тоді як на момент спаду інтелектуального біологічного ритму, відповідно - $0,81\pm 0,04$ ум.од. та $439,1\pm 11,3$ ум.од.

Розглянемо середньостатистичні показники розумової працездатності на різних стадіях інтелектуального біоритму в дівчат. Так, в цій групі показник стійкості уваги на момент підйому інтелектуального біологічного ритму дорівнював в середньому - $0,91\pm 0,04$ ум.од., тоді як під час спаду - $0,82\pm 0,05$ ум.од. (Табл. 3.1., Рис. 3.2.).

Аналогічна ситуація спостерігається й при аналізі отриманих результатів продуктивності уваги в групі дівчат. Так, під час підйому інтелектуального біоритму середньогруповий показник в них становив $512,7\pm 13,2$ ум.од., який суттєво погіршився під час спаду біоритму, і становив - $449,0\pm 14,1$ ум.од. (Табл. 3.2., Рис. 3.2.).

Статистичний аналіз отриманих даних розумової працездатності із використанням t-критерію Стьюдента дозволив нам виявити достовірні різниці між показниками стійкості та продуктивності уваги ($t=2,2-3,3$, $p>0,05-0,01$). Лише між показниками стійкості уваги на час підйому та спаду інтелектуального біологічного ритму у дівчат не спостерігається достовірних різниць ($t=1,5$, $p>0,05-0,01$)(Табл. 3.1., Рис. 3.2.).

Розглянемо детально й окремо середні показники психічних станів у групах хлопців й дівчат.

Під час підйому інтелектуального біологічного ритму у хлопців середньогруповий показник самопочуття виявився на рівні $5,1 \pm 0,2$ ум.од., а в момент спаду біологічного ритму цей показник виявився достовірно гіршим - $4,9 \pm 0,2$ ум.од. Показник активності в хлопців також виявився кращим на час підйому, а ніж на час спаду інтелектуального біологічного ритму (відповідно: $5,2 \pm 0,2$ ум.од. - підйом та $4,8 \pm 0,2$ ум.од. - спад) та показник настрою в групі хлопців виявився кращим на момент спаду біоритму (відповідно: $5,5 \pm 0,2$ ум.од. – підйом та $5,3 \pm 0,1$ ум.од.). Статистичний аналіз отриманих даних психічних станів із використанням t-критерію Стьюдента не дозволив відмітити достовірність різниці між показниками ($t=0,71-1,43$, $p>0,05$) (Табл. 3.1., Рис. 3.6.).

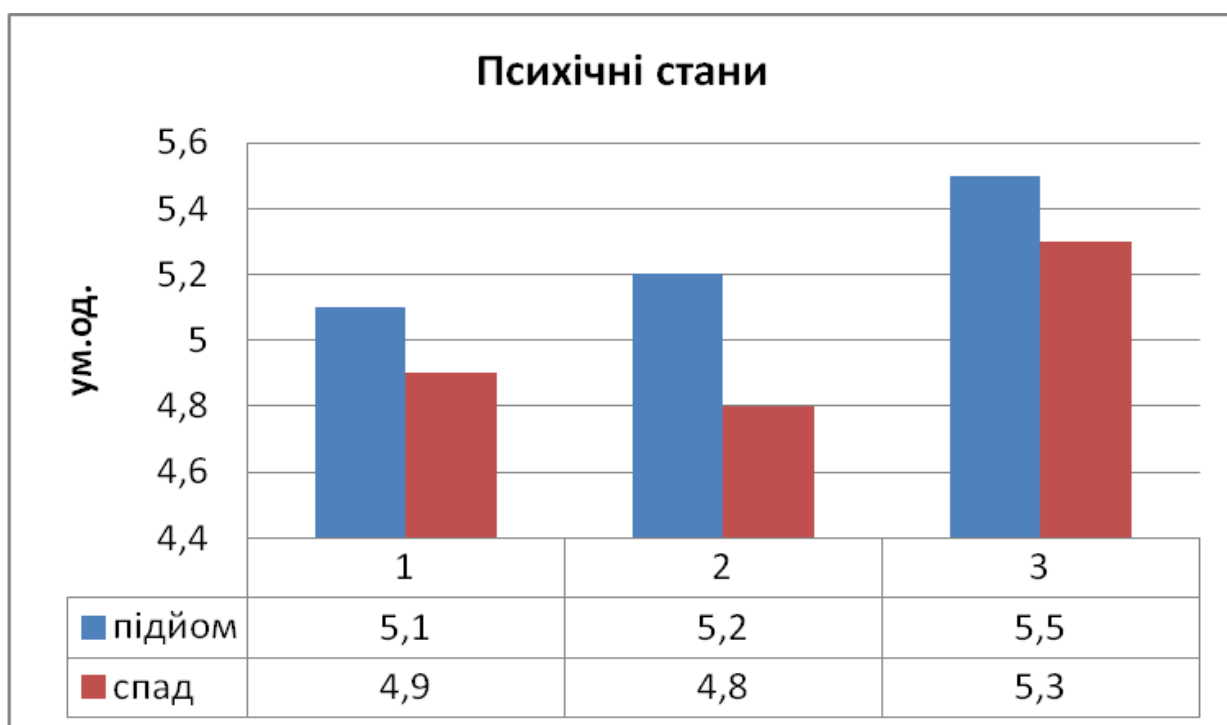


Рис. 3.6. Показники психічних станів хлопців на різних стадіях інтелектуального біоритму: 1 – самопочуття; 2 – активність; 3 - настрої

Окремо ми вивчали середні показники психічних станів у групі дівчат під час підйому та на момент спаду інтелектуального біоритму.

В дівчат за всіма показниками відносно кращі результати виявилися на момент підйому інтелектуального біоритму. Середні показники

самопочуття на різних стадіях обстеження наступні: на час підйому $4,9 \pm 0,2$ ум.од., на час спаду на рівні $4,5 \pm 0,1$ ум.од, що достовірно виявився нижчим ($t=2,35$, $p<0,05$). Показники активності також виявилися гіршими у групі дівчат на момент спаду інтелектуального біологічного ритму: відповідно – під час підйому $5,2 \pm 0,2$ ум.од. та під час спаду - $4,9 \pm 0,2$ ум.од. Різниця виявилася не достовірною і становила $t=1,07$, $p>0,05$. (Табл. 3.1., Рис. 3.7.).

Середньостатистичний показник настрою у групі дівчат під час підйому та під час спаду інтелектуального біологічного ритму виявився однаковим. (Табл. 3.2., Рис. 3.7.).

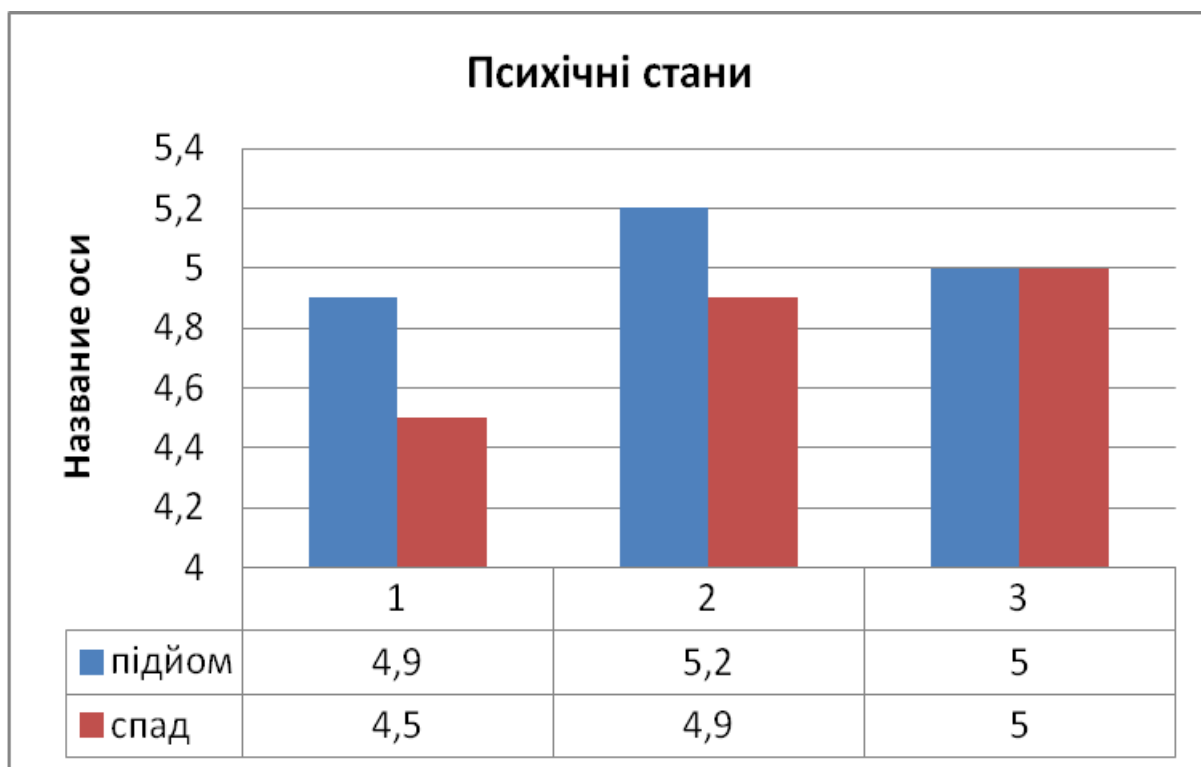


Рис. 3.7. Показники психічних станів дівчат на різних стадіях інтелектуального біоритму: 1 – самопочуття; 2 – активність; 3 - настрої

Отже, можна відмітити, що у великій більшості показників, які вивчалися відносно кращі результати виявилися на час підйому інтелектуального біологічного ритму. Лише середньостатистичні показники настрою у групі дівчат виявилися однаковими на час спаду інтелектуального біологічного ритму.

Вважаємо, відносно кращі показники на час підйому обох біологічних ритмів можна пояснити певною залежністю протікання біологічних процесів, що відбуваються в організмі людини. При підйомі фізичного біоритму спостерігається відносно кращий прояв фізичної працездатності, стану самопочуття та активності. Додатково можемо відмітити більш тіснішу залежність між показниками інтелектуального біоритму з одного боку, та розумової працездатності й стану самопочуття, з іншого в обох групах обстеження.

ВИСНОВКИ

1. Важливу роль на перебіг багатьох фізіологічних реакцій у організмі людини, для забезпечення різних проявів його діяльності, відіграють біологічні ритми. На сьогодні у хронобіології, а також і в гігієні навчально-виховного процесу виділяють декілька видів біологічних ритмів, що характеризують циклічні високочастотні, ультрадіанні, добові, тижневі, місячні, річні зміни протікання фізіологічних процесів в організмі людини.

2. Для вивчення впливу біологічних ритмів на психічні стани та фізичну і розумову працездатність учнів ми використали методики визначення самопочуття, активності та настрою, індекс Руфф'є, коректурну буквенну пробу В.Я.Анфімова, а також комп'ютерну методику визначення фізичного і інтелектуального біологічного ритму.

3. Встановлено, що у момент спаду фізичного біологічного ритму серед учнів 14-15 років як в хлопців, так й у дівчат ми відмічаємо відносно гірші результати самопочуття, активності, настрою, фізичної й розумової працездатності порівняно із аналогічним на момент підйому фізичного біоритму. У випадку фізичної працездатності, продуктивності роботи як ознаки прояву розумової працездатності, самопочуття й активності отримані результати виявилися достовірно кращими на час підйому, а ніж на час спаду фізичного біоритму.

4. Виявлено, що під час спаду інтелектуального біологічного ритму в ми спостерігаємо в учнів 13-14 років гірші результати психічних станів, фізичної і розумової працездатності порівняно з аналогічним під час його підйому. Статистично значимі різниці нами встановлено між показниками продуктивності уваги, також окремо у хлопців між показниками стійкості уваги, а у дівчат – самопочуття.

5. Спостерігається певна тенденція вищих показників розумової працездатності під час підйому інтелектуального та вищих показників індексу Руфф'є, а також стану самопочуття під час підйому фізичного біоритмів у групах хлопців та дівчат.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЖЕРЕЛ

1. Агаджанян Н.А., Шабатура Н.Н. Биоритмы, спорт, здоровье. К.: Наука, 1989. 203 с.
2. Андрієнко О.Д., Коваль М.Ф. Особливості вікової динаміки розумової працездатності школярів різного ступеня біологічної зрілості. *Культура здоров'я як предмет освіти. Зб. наук. праць.* 2014. С.3-4.
3. Антонік В. І., Антонік І. П., Андріанов В. Є. А. Анатомія, фізіологія дітей з основами гігієни та фізичної культури. Навчальний посібник. К.: «Видавничий дім «Професіонал», Центр учбової літератури, 2009. 336 с.
https://shron1.chtyvo.org.ua/Antonik_VI/Anatomiiia_fiziolohiia_ditei_z_osnova_my_hihiieny_ta_fizychnoi_kultury.pdf
4. Арєф'єв В.Г., Єдинак Г.А. Фізична культура в школі: Навчальний посібник для студентів навч. закладів II- IV рівнів акредитації. 2-е вид. перероб. і доповн. Кам'янець-Подільський: Абетка-НОВА, 2007. 384 с.
5. Вербенко М.М., Калиниченко І.О. Вплив уроків фізичного виховання на розумову працездатність школярів. Режим доступу: <https://www.sportpedagogy.org.ua/html/journal/2008-05/08vemwcs.pdf>
6. Вілмор Дж., Костил Д. Фізіологія спорту. К.: Олімпійська література, 2003. 456 с.
7. Гнітецька Т., Гаврилюк А. Режими інтенсивності фізкультурно-оздоровчих занять молодших школярів з урахуванням динаміки тижневої працездатності. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві Зб. наук, праць.* Луцьк, 2005. С.205-209.
8. Голяка С.К., Возний С.С. Фізіологічні основи фізичної культури та спорту: Навчально-методичний посібник для студентів. Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2015. 230 с. Режим доступу: <http://ekhsuir.kspu.edu/bitstream/handle/123456789/2892/posybnik%202015%20golyaka.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
9. Голяка С.К., Глухов І.Г., Дробот К.В., Лоза В.Г. Вплив фізичного

біоритму на фізичну працездатність та психічні стани підлітків, які займаються спортом. *Основи побудови тренувального процесу в циклічних та екстремальних видах спорту: збірник наукових праць* [Електронний ресурс]. Харків : ХДАФК, 2021. Вип.5. С.137-142. URL: https://journals.uran.ua/cvs_konf/issue/archive

10.Гриневич В.В. Біологічні ритми здоров'я. *Наука та життя*. К., 2015. №1. С. 13-17.

11.Гурова А.І. Вікові особливості біоритмічної організації функціональної активності серцево-судинної системи людини: Автореф. дис. канд. біол. наук. Х., 2004. 17 с.

12.Даценко І. І., Шегедин М. Б., Шашков Ю. І. Гігієна дітей і підлітків: підручник. Київ: Медицина, 2006. С. 38–81.

13.Держинський М.Е., Варенюк І.М., Демянчук Н.В. Хронобіологія : навчальний посібник. К.: "Інтерсервіс", 2013. 242 с. https://biomed.knu.ua/images/stories/Kafedry/Cytologiya/Biblioteka/Chronobiologia_posibnik.pdf

14.Завадська М.М., Латіна Г.О. Роль фізичного виховання у відновленні працездатності учнів загальноосвітніх навчальних закладів. «Молодий вчений». 2016. №11.1 (38.1). С. 36-39.

15. Захарчук О.І, Пішак В. П., Кривчанська М. І. Біологічні ритми і сон. *Науковий вісник Ужгородського університету* : Серія: Медицина / відп. ред. В.І. Русин. Ужгород : ТОВ "Спектраль", 2013. Вип. 2 (47). С. 145–149.

16.Калиниченко І. О. Вплив уроків фізичного виховання на розумову працездатність та основні психічні функції дітей шкільного віку [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://visnyk.chnpu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/05/Kalinichenko-I.A.pdf>

17.Кашевко В.Ф. Дослідження впливу біоритмів на фізичну та розумову працездатність школярів. *Магістерські студії. Збірник наукових праць*. Івано-Франківськ, 2023. С.597-600.

18.Коцур Н. І., Товкун Л. П., Годун Н. І., Гріненко Ю. О. Анатомія та фізіологія дитячого організму. Валеологія. Основи медичних знань. Шкільна гігієна : Навчально-методичний посібник. Переяслав-Хмельницький, 2014. 569 с.

19.Коцур Н. І., Товкун Л. П., Варивода К. С. Основи здоров'я учнів основної школи: навч. метод. посіб. Переяслав-Хмельницький: ФОП Домбровська Я. М., 2016. 333 с.

20.Коцур Н. І., Товкун Л. П. Шкільна гігієна: навчальний посібник. Переяслав : ФОП Домбровська Я. М., 2020. 408 с.

21.Курінна В.В. Вплив фізичного виховання на розумову працездатність школярів. *Теорія та методика фізичного виховання*. 2009. №11. С.17-21.

22.Ляшенко В.М. Гігієна фізичного виховання: навч.-метод. посіб. для проведення семінарських занять та самостійних робіт для студ. закл. вищ. освіти. К. : Київськ. ун-т імені Бориса Грінченка, 2021. 107 с.
https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/36523/1/V_Liashenko_GFV_2021_FZfV_S.pdf

23.Максимчук Б.А. Формування валеологічної компетентності майбутніх учителів у процесі фізичного виховання (теоретико-методичний аспект): [монографія]. Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2016. 388 с.

24.Маленюк Т. В. Відновлювальні засоби працездатності у фізичній культурі та спорті : навчальний посібник (електронне видання). Кропивницький, Видавець Лисенко В. Ф., 2023. 182 с.
<http://dspace.cuspu.edu.ua/jspui/bitstream/>

25.Мельніков А., Шинкарук В., Волошин В. Гігієна фізичного виховання та спорту. *Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія : Педагогічні науки*, 2016. № 1. С. 103-114.

26.Основи здоров'я. Експериментальний посібник для учнів (II-й віковий рівень) / За ред. Т. Бойченко, Н. Колодій. К.: Державний інститут

проблем сім'ї та молоді, Український інститут соціальних досліджень, 2004. 124 с.

27.Плахтій М. Д. Фізіологічні основи фізичного виховання школярів: навчальний посібник. Кам'янець-Подільський: Медобори, 2001. 238 с.

Плахтій М. Д. Основи гігієни фізичного виховання. Кам'янець-Подільський: Медобори, 2003. 240 с.

28.Плахтій П. Д., Підгорний В. К., Соколенко Л. С. Основи шкільної гігієни і валеології. Теорія, практикум, тести: навч. посіб. Кам'янець-Подільський, 2009. 356 с.

29.Полька Н. С., Гозак С. В., Єлізарова О. Т. та ін. Методики гігієнічної оцінки організації навчального процесу у загальноосвітніх навчальних закладах: Методичні рекомендації. Київ, 2015. 36 с.

30.Проніков О.К., Терентьева Н.О. Взаємовплив фізичних навантажень і розумової працездатності учнів. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова* Випуск 3 К (97) 2018. С461-465. Режим доступу: <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/21809>

31.Пушкар М. П. Основи гігієни. К. : Олімп. література, 2004. 92 с.

32.Свистун Ю. Д., Гурінович Х. Є. Гігієна фізичного виховання і спорту. Львів: НФВ «Українські технології», 2010. 342 с.

33.Сіренко Р.Р. Механізми формування взаємозв'язків фізичної та розумової працездатності у підлітків під впливом м'язової діяльності: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. наук з фізичного виховання та спорту. Львів, 2001. 27 с.

34.Цимбал Н.М. Практикум з валеології. Методи зміцнення фізичного здоров'я. Тернопіль: “Навчальна книга – Богдан”, 2000. 168с

35.Чижик В.В., Денисенко Н.Г. Фізична працездатність гімназистів в умовах інноваційного навчання. *Сучасні технології зміцнення та відновлення здоров'я. Зб. наук.-практ. конф.* Луцьк: ЛПРОЛ, 2005. С.47-49.

36.Шавель Х.Є. Гігієнічні особливості фізичного виховання осіб різного віку. гігієнічні основи фізичного виховання дітей та підлітків.

<https://repository.ldufk.edu.ua/bitstream/34606048/21877/1/%D0%9B%D0%B5%D0%BA5-6%D0%A0%D0%90.pdf>

37.Шиян Б.М. Теорія і методика фізичного виховання. В 2 ч. Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2010. Ч.1. 272 с; Ч. 2. 248 с.

38.Шмалей С.В., Щербина Т.І. Екологія людини. Методичні рекомендації до проведення семінарських і лабораторних занять з курсу. Херсон, 2000. 69 с.

39.Щобак О. І., Рязанова Н. В., Ківежді К. Б., Цяпець С. В. Індивідуально–типологічні особливості біоритмів та їх вплив на працездатність людини. *Наук.-практ. журн. для педіатрів та лікарів загальної практики – сімейної медицини*. 1 (19) 2013. С.41-44. [https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/13976/1/pkp_2013_1_8%20\(2\).pdf](https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/13976/1/pkp_2013_1_8%20(2).pdf)

40.Ячнюк Ю.Б., Мосейчук Ю.Ю., Ячнюк І.О., Воробйов О.О., Романів Л.В., Марценяк І.В. Відновлювані засоби у фізичній культурі і спорті: Навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів освіти України III-IV рівнів акредитації. Чернівці: ЧНУ, 2011. 387 с.

41.Halberg Chronobiology Center [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://halbergchronobiologycenter.umn.edu>

Додаток А

Типова карта методики САН

П.І.Б.	Час/дата	Стать	Вік

1	2	3
1. Добре самопочуття	3 2 1 0 1 2 3	Погане самопочуття
2. Відчуваю себе сильним	3 2 1 0 1 2 3	Відчуваю себе слабким
3. Пасивний	3 2 1 0 1 2 3	Активний
4. Малорухливий	3 2 1 0 1 2 3	Рухливий
5. Веселий	3 2 1 0 1 2 3	Сумний
6. Добрий настрій	3 2 1 0 1 2 3	Поганий настрій
7. Працездатний	3 2 1 0 1 2 3	Розбитий
8. Повний сил	3 2 1 0 1 2 3	Знесилений
9. Повільний	3 2 1 0 1 2 3	Швидкий
10. Бездіяльний	3 2 1 0 1 2 3	Діяльний
11. Щасливий	3 2 1 0 1 2 3	Нещасний
12. Життєрадісний	3 2 1 0 1 2 3	Мрячний
13. Напружений	3 2 1 0 1 2 3	Розслаблений
14. Здоровий	3 2 1 0 1 2 3	Хворий
15. Безучасний	3 2 1 0 1 2 3	Захоплений
16. Байдужий	3 2 1 0 1 2 3	Схвильований
17. Захоплений	3 2 1 0 1 2 3	Понурий
18. Радий	3 2 1 0 1 2 3	Печальний
19. Відпочивши	3 2 1 0 1 2 3	Втомлений
20. Свіжий	3 2 1 0 1 2 3	Изнурений
21. Сонний	3 2 1 0 1 2 3	Збуджений
22. Бажання відпочити	3 2 1 0 1 2 3	Бажання працювати
23. Спокійний	3 2 1 0 1 2 3	Збентежений
24. Оптимістичний	3 2 1 0 1 2 3	Песимістичний
25. Витривалий	3 2 1 0 1 2 3	Стомлений
26. Бадьорий	3 2 1 0 1 2 3	В'ялий
27. Важко думати	3 2 1 0 1 2 3	Легко думати
28. Розсіяний	3 2 1 0 1 2 3	Уважний
29. Повний сподівань	3 2 1 0 1 2 3	Засмучений
30. Задоволений	3 2 1 0 1 2 3	Незадоволений