

## МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ОЦІНКИ МЕДИКО-ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ ТЕРИТОРІЇ

Кушнірук Ю. С., Калько А. Д., Кушнірук О. Ю.

*Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне*

### Анотації

Стаття присвячена проблемам автоматизації процесу оцінки медико-екологічного ризику території. Пропонується методика визначення рейтингу територіальної одиниці за ступенем медико-екологічного ризику.

**Ключові слова:** медико-екологічний ризик, здоров'я населення, рейтингова оцінка.

Статья освещает проблемы автоматизации процесса оценки медико-экологического риска территории. Предлагается методика определения рейтинга территориальной единицы по величине медико-экологического риска.

**Ключевые слова:** медико-экологический риск, здоровье населения, рейтинговая оценка.

The article deals with the problems of automation the process of rating medical and ecological risks of the area taking. The methods for a territorial unit rate determination according to the degree of eco-medical risk are suggested.

**Key words:** medical and ecological risk, health of people, rating.

**Вступ.** Актуальність досліджень медико-екологічного ризику території визначена динамічним погіршенням демографічних показників і популяційного здоров'я населення на тлі соціально-економічного та екологічного неблагополуччя, яке характеризується високим рівнем забруднення навколишнього середовища шкідливими чинниками різної (хімічної, фізичної, біологічної) природи. Одним з головних принципів Національної екологічної політики України передбачається аналіз і прогнозування екологічних ризиків [1].

Об'єктом досліджень нами визначена соціоекосистема «навколишнє середовище – здоров'я населення». Взаємодія навколишнього середовища і людини розглядається як об'єкт безліччю наук у різних (властивих цим наукам) аспектах. Ці проблеми тільки в сфері медицини вивчаються гігієною, геогігієною, соціальною гігієною, географічною патологією, епідеміологією, медичною паразитологією, медичною ентомологією, екологічною фізіологією, курортологією й іншими медичними дисциплінами, однак комплексний підхід до вивчення впливу екологічних явищ на здоров'я людей завжди був відмітною рисою медичної географії [2].

Оцінка ризику для здоров'я населення від впливу несприятливих факторів навколишнього середовища є відносно новим

науковим напрямком. Стосовно до впливу несприятливих факторів навколишнього середовища, ризик – це очікувана частота шкідливих (небажаних) ефектів у населення, що виникають від впливу забруднюючої речовини [3]. Сучасна методологія аналізу ризику виникла у зв'язку з нагальною потребою розробки найбільш оптимальних способів обґрунтування економічно ефективних управлінських рішень в області збереження здоров'я людини й сприятливої якості навколишнього середовища. Сьогодні на основі порівняльного аналізу ризиків існує можливість оцінювати не тільки ризик для здоров'я людини, але й екологічний ризик для екосистеми й складових її живих організмів, а також ризик, пов'язаний з порушенням якості й умов життя. Все це дозволяє шляхом відносного ранжування ризиків, пов'язаних з різними екологічними проблемами регіону, виділити найбільш значимі й в умовах обмеженості ресурсів, на основі аналізу економічних і технічних питань, установити пріоритети в області охорони навколишнього середовища й здоров'я населення [3].

При аналізі нозогеографічних карт та розподілу рівнів забрудненості навколишнього середовища встановлено, що територіальний розподіл захворюваності населення тісно корелює з рівнем екоситуації на території України (В. О. Барановський), а зокрема в Чернівецькій області (В. М. Гуцуляк, К. П. Муха), Хмельницькій області (О. Я. Романів), Тернопільській області

(Л. В. Янковська), Вінницькій та Івано-Франківській області (І. В. Мартусенко) та інших регіонах України. В Росії такі дослідження проводили в Іркутській області (І. О. Хлебович, І. М. Роганова), в Казахстані (Ж.Д. Бекмагамбетова, У. І. Кенесарієв, Н. Ж. Жакашов, Н. А. Ібрагімова).

Вагомий внесок у даному напрямку зробили вчені, що працюють за напрямками конструктивної та медичної географії (О. П. Авцин, М. І. Будико, Б. В. Вершинський, О. Г. Воронов, Е. І. Ігнат'єв, І. І. Дадченко, А. А. Келлер, В. В. Ковальський, Г. П. Облапенко, В. М. Пашенко, А. Г. Попов, Б. Б. Прохоров, Е. Л. Райх, С. В. Рясченко, І. А. Хлебович, В. О. Шевченко, Л. Т. Шевчук, О. О. Шошин, О. В. Топчієв, Н. В. Фоменко, В. П. Руденко).

На практиці неможливо провести досить повну оцінку ризику від всіх забруднюючих речовин, що є присутніми у досліджуваному регіоні, а також для всіх можливих шляхів їхнього надходження в організм людини (внаслідок необхідності проведення величезного обсягу досліджень і відсутності адекватних даних про властивості потенційно токсичних агентів). Але цілком виправданим є зниження кількості факторів, шляхом відбору обмеженого числа хімічних речовин, найбільшою мірою визначальних для існуючого медико-екологічного ризику здоров'я населення даної місцевості [3]. Тому ми пропонуємо порівняльну оцінку ризиків, яка являє собою процес, що використовує наявні дані.

Однією з прикладних задач даного напрямку досліджень є автоматизація розрахунків оцінки медико-екологічного ризику території.

**Мета роботи** провести автоматизацію розрахунків оцінки ризику території для проживання населення шляхом розробки програмного забезпечення, за допомогою якого буде можливо швидше оперувати даними, а конкретно – ранжувати різні те-

риторії за медико-екологічними показниками.

#### **Матеріал і методи.**

#### **Результати дослідження.**

Методологічною основою роботи є модель оцінки медико-екологічного ризику території [4]. База даних формується з урахуванням динаміки зміни показників як в просторі так і в часі. Серед масиву даних обираються медико-демографічні показники та екологічні чинники, між якими встановлено достатньо високий показник кореляційного відношення [5].

За допомогою картографічного моделювання, кореляційного, дисперсійного, регресивного аналізів та інших методів математичної статистики встановлюється статистична залежність між чинниками географічного середовища й виникнення захворювань (нозоареалами) [6, 7, 8].

При цьому база даних повинна мати наступні характеристики: репрезентативність показників як медико-демографічних так і екологічних, що охоплюють всю досліджувану територію; диференційованість показників за територіальними одиницями досліджуваної території; акумульованість масиву даних за достатній період часу (більше 10 років) для темпорального аналізу; детермінація та верифікація результатів для диференційованого вибору показників [5].

На одному з етапів розрахунків потрібно привести кожен масив даних (як екологічних чинників так і медико-демографічних показників) до 5-бальної шкали по кожному району області окремо. На підставі формул, запропонованих у методиці оцінки медико-екологічного ризику території [4, 5] була написана програма для розрахунку рейтингової оцінки території районів за окремими чинниками. Це програма, яка написана мовою C++ Builder в середовищі Borland (рис.1).

<pre> Програма "Ранжувальник": //----- -----                 #include &lt;vcl.h&gt; #pragma hdrstop #include &lt;math.h&gt; #include "Unit1.h" //----- ----- #pragma package(smart_init) #pragma resource "*.dfm" TForm1 *Form1; //----- ----- __fastcall TForm1::TForm1(TComponent* Owner)     : TForm(Owner) { } //----- ----- void __fastcall TForm1::Button1Click(TObject *Sender) { float f1 = StrToFloat(Edit1-&gt;Text); float f2 = StrToFloat(Edit2-&gt;Text); float r1, r2, r3, r4; r1=f1+(f2-f1)/5; r2=f1+2*(f2-f1)/5; r3=f1+3*(f2-f1)/5; r4=f1+4*(f2-f1)/5; Edit3 -&gt; Text = FloatToStr(f1); Edit4 -&gt; Text = FloatToStr(r1); Edit5 -&gt; Text = FloatToStr(r2); </pre>	<pre> Edit6 -&gt; Text = FloatToStr(r3); Edit7 -&gt; Text = FloatToStr(r4); Edit8 -&gt; Text = FloatToStr(r1); Edit9 -&gt; Text = FloatToStr(r2); Edit10 -&gt; Text = FloatToStr(r3); Edit11 -&gt; Text = FloatToStr(r4); Edit12 -&gt; Text = FloatToStr(f2); } //----- ----- void __fastcall TForm1::N2Click(TObject *Sender) { exit(1); } //----- ----- void __fastcall TForm1::N4Click(TObject *Sender) { Edit1-&gt;Clear(); Edit2-&gt;Clear(); Edit3-&gt;Clear(); Edit4-&gt;Clear(); Edit5-&gt;Clear(); Edit6-&gt;Clear(); Edit7-&gt;Clear(); Edit8-&gt;Clear(); Edit9-&gt;Clear(); Edit10-&gt;Clear(); Edit11-&gt;Clear(); Edit12-&gt;Clear(); } //----- ----- </pre>
--	--

**Рис. 1.** Код програми для ранжування медико-екологічних показників

Користуючись програмою, після введення мінімального та максимального значення масиву, ранжується чисельний ряд від  $-2$  до  $2$ , що дозволяє компілювати будь-яку кількість екологічних та медико-демографічних показників у прийнятний вигляд для подальшого їх використання у розрахунках визначення медико-екологічного ризику території.

У відповідні вікна програма пропонує ввести максимальне і мінімальне значення масиву даних за окремим або інтегральним показником медико-екологічного ризику територій, які порівнюються. Після цього потрібно натиснути кнопку “ранжування”. Програма

поділить масив на п'ять частин (відрізків на числовій прямій), відповідно заданим критеріям, та присвоїть кожній відносну рейтингову оцінку.

Наприклад у масиві даних по нозологічній одиниці «Первинна захворюваність на ендокринологічні хвороби» є дані первинної захворюваності в середньому по кожному району Рівненської області (табл.1), таким чином у програму вводиться найменше число  $6,4$  та найбільше  $28,9$ . Натиснувши «Ранжування» отримаємо інтервали, що будуть відповідати 5-бальній шкалі рейтингової оцінки (рис. 2).

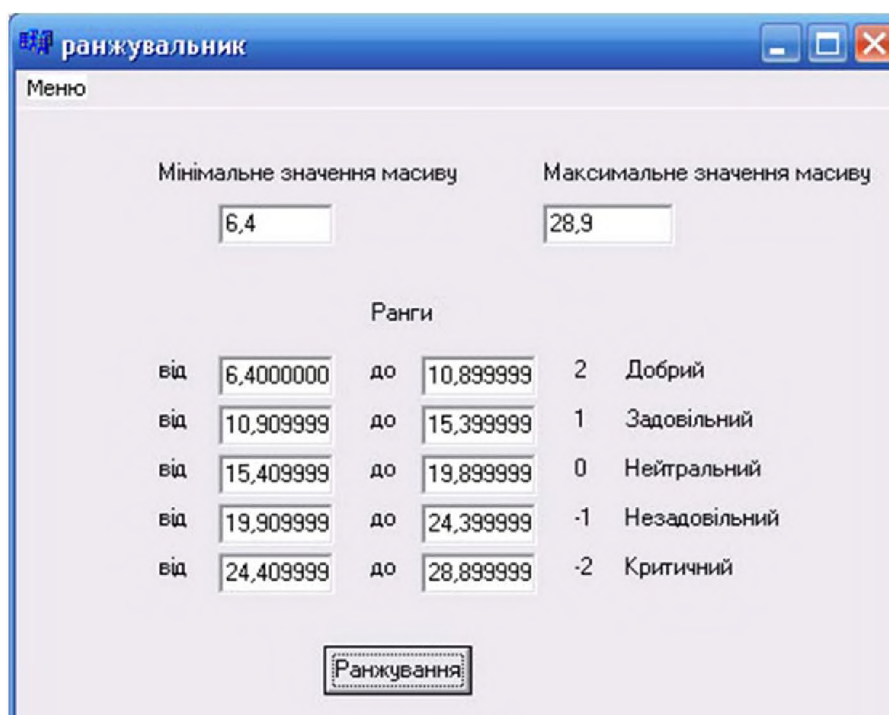


Рис. 2. Виведення оброблених даних

Виходячи з інтервалів програма дає оцінку територіям за окремими чинниками, або інтегрованим показником. На екран виводяться межі класів районів у відносній рейтинговій оцінці в межах визначеної території.

Це дає можливість швидко порівнювати райони між собою за різними критеріями, враховуючи їхні рейтингові показники.

Відповідно дається рейтингова оцінка територій районів за екологічним показником (радіонуклідне забруднення ґрунтів), що має коефіцієнт детермінації вище  $0,5$  (коефіцієнт кореляційної залежності вище

$0,7$ ) з ендокринологічною захворюваністю та має показати близьку картину розподілу рейтингів і підтвердити гіпотезу зв'язку (проводиться верифікація результатів картографічного експрес-аналізу та кореляційно-регресивного аналізу).

**У висновку** потрібно зазначити, що досягнувши поставленої мети, була написана програма, призначена для спрощення розрахунку медико-екологічного ризику проживання на визначеній території шляхом відносної рейтингової оцінки. Програма є універсальною, тобто оцінку можна проводити по різним критеріям та на будь якій терито-

рії. Впродовж часу вона буде змінюватись, щоб мати можливість повністю автоматизувати розрахунок екологічного ризику території [9].

Результати дослідження нозогеографічних чинників території дозволять визначити ступінь медико-екологічного ризику, що може бути з успіхом використано для проведення соціально-гігієнічного моніторингу, екологічної і гігієнічної експертизи, екологічного аудита, визначення зон надзвичайної екологічної ситуації, державного екологічного контролю, обґрунтування планів дій щодо охороні навколишнього середовища для збереження здоров'я населення.

### Література

1. Національна екологічна політика України : оцінка і стратегія розвитку. – К. : Міністерство охорони навколишнього природного середовища України, Програма Розвитку ООН, Глобальний Екологічний Фонд, 2007. – 184 с.

2. Келлер А. А. Медицинская экология / А. А. Келлер, В. И. Кувакин. – СПб. : «Петроградский и К°», 1998. – 256 с.

3. Ревич Б. А. Основы оценки воздействия загрязненной окружающей среды на здоровье человека. Пособие по региональной экологической политике / Б. А. Ревич, С. Л. Авалиани, Г. И. Тихонова. – М. : Акрополь, ЦЭПР, 2004. – 268 с.

4. Кушнірук Ю. С. Ранжування території Рівненської області за медико-демографічним станом / Ю. С. Кушнірук, Л. А. Волкова // Географія та туризм. – К. : КНУ, 2012. – Вип. 20. – С. 239-247.

5. Кушнірук Ю. С. Критерії вибору чинників для оцінки медико-екологічного ризику території / Ю. С. Кушнірук // I Всеукр. наук.-практич. конф. “Сучасні напрями розвитку і перспективні орієнтири у географічній науці і освіті” 23–25 квітня 2009 р. Вісник інституту педагогічної освіти, серія

За результатами таких досліджень є можливість ранжування територій за показниками реальної та прогнозованої небезпеки для здоров'я населення в конкретних умовах; ранжування територій і груп населення за рівнем цієї небезпеки, визначення кількісного чи відносного збитку їх здоров'ю. Результати оцінки дозволяють визначити доцільність, пріоритетність і ефективність впровадження санітарно-гігієнічних та природоохоронних заходів, спрямованих на покращення медико-екологічного стану територій, що є актуальним питанням сьогодення та має як теоретичне так і практичне значення.

географічна : матер. конф. – Рівне : МЕНУ, 2009. – Випуск 1. – С. 90–92.

6. Алфимов Н. Н. Парные корреляционные отношения в медико-географических исследованиях / Н. Н. Алфимов // Медицинская география: переходный период. – С.-Пб., 1995. – С. 28.

7. Барановский А. П. О возможности применения линейного регрессионного анализа при прогнозировании состояния здоровья от факторов окружающей среды / А. П. Барановский, К. Т. Косулин // Гигиена и санитария. – 1991. – № 11. – С. 85–86.

8. Ветчинин В. В. Моделирование и оценка санитарно-гигиенической ситуации в административных регионах Украины / В. В. Ветчинин // Кибернетика и системный анализ. – 1996. – № 4. – С. 138–145.

9. Волкова Л. А. Автоматизация процессу ранжування території за медико-екологічним ризиком / Л. А. Волкова, О. Ю. Кушнірук // Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Збірник наукових праць. Сільськогосподарські науки. – Рівне : НУВГП. – 2011. – № 2 (54). – С. 50–56.

## ДИНАМІКА ПУЛЬСОВОЇ ВАРТОСТІ ПОТУЖНОСТІ НАВАНТАЖЕННЯ ПРИ СТЕП-ЕРГОМЕТРІЇ ПІД ВПЛИВОМ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ ТА ДОДАТКОВИХ САМОСТІЙНИХ ТРЕНУВАНЬ ПРИ ОСЛАБЛЕННІ ЗОРУ У ДІВЧАТ СЕРЕДНЬОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ

Марюхніч Н. В.

Запорізький національний технічний університет, м. Запоріжжя

### Анотації

При дослідженні у школярів з ослабленням зору виявлено низький рівень фізичної работоздатності. Використано спосіб визначення пульсової вартості потужності фізичного навантаження, який базується на врахуванні хронотропної реакції серця при стандартній степ-ергометрії. Додатково до шкільних занять з фізичного виховання у основній медичній групі застосовано розроблений нами реабілітаційний комплекс, який містить спеціальні вправи для очей, постави і стоп, дихальні вправи з вольовим керуванням диханням, самомасаж очей, а також аеробні вправи для самостійних занять за завданням у домашніх умовах, які рекомендовані для виконання на протязі шкільного року. Результати проведеного дослідження обґрунтовують доцільність запровадження розробленої нами методики у практику фізичної реабілітації та фізичного виховання школярів. У подальшому у даного контингенту школярів з ослабленим зором доцільно провести аналіз змін резервів акомодатії при дослідженні монокулярно в умовах повної корекції для дали, пред'являючи тести для дали, відповідні максимальній гостроті зору під впливом реабілітаційного курсу.

**Ключові слова:** фізична работоздатність, школярі, ослаблення зору, реабілітаційний комплекс.

### Вступ.

За період навчання у школі кількість здорових дітей зменшується в 4–5 разів, а здоровими школу закінчують лише 2–5% учнів. За період навчання у початковій

При исследовании у школьников с ослабленным зрением выявлен низкий уровень физической работоспособности. Использован способ определения пульсовой стоимости мощности физической нагрузки, который базируется на учёте хронотропной реакции сердца при стандартной степ-эргометрии. Дополнительно к школьным занятиям по физическому воспитанию в основной медицинской группе применен разработанный нами реабилитационный комплекс, который содержит специальные упражнения для глаз, осанки и стоп, дыхательные упражнения с волевым управлением дыханием, самомассаж глаз, а также аэробные упражнения для самостоятельных занятий по заданию в домашних условиях, которые рекомендованы для выполнения на протяжении учебного года. Результаты проведённого исследования обосновывают целесообразность внедрения разработанной нами методики в практику физической реабилитации и физического воспитания школьников. В дальнейшем у данного контингента школьников с ослабленным зрением целесообразно провести анализ изменений резервов аккомодации при исследовании монокулярно в условиях полной коррекции для дали, пред'являя тесты для дали, соответствующие максимальной остроте зрения под влиянием реабилитационного курса.

**Ключевые слова:** физическая работоспособность, школьники, ослабление зрения, реабилитационный комплекс.

### Annotation.

In researches was found out that pupils with impaired vision have a low level of physical capacity. In these researches was used a method of determining the pulse value power exercise, which is based on the consideration chronotropic reaction of the heart when the standard step-stress test. The evaluation results obtained in points, the smaller result the higher level of health. In addition to school physical education in the basic medical group was used a rehabilitation complex, developed by Klapchuk and Maryukhnich, which includes special exercises for eyes, posture and feet, breathing exercises with volitional control of breathing, self-massage of eyes, as well as aerobic exercises for self-study lessons at home, which are recommended for implementation during the school year. The results of research substantiate the feasibility of the developed technique in practice for physical rehabilitation and physical training. Further in this group of pupils with impaired vision, it is advisable to analyze the changes of reserves accommodation under the influence of rehabilitation course, using one eye. Doing this, there should be conditions for full correction for distance, and tests need to be shown to further correspond to the maximum visual acuity.

**Key words:** physical performance, pupils, impaired vision, rehabilitation complex.

школі питома вага здорових дітей знижується на 15% при паралельному зростанні чисельності осіб з морфофункціональними відхиленнями на 7% та і з хронічною патологією – в 3 рази [6]. Кожен п'ятий школяр має порушення зорових функцій, які виникли за період навчання у школі [10,11]. Са-

ме тому будь-яке навантаження на організм дитини повинно відповідати його реальним фізіологічним та функціональним можливостям, рівню розвитку механізмів енергетичного забезпечення м'язової діяльності, яка має складний, нелінійний перебіг розвитку. Це одна з причин, чому виникла потреба у використанні адекватних, коректних та безпечних для здоров'я диференційованих способів фізичних тренувань та індивідуальної оцінки рухових можливостей школярів при фізичному вихованні та реабілітації [1,2]. Тому ми акцентували увагу на вивченні змін фізичної робото здатності при використанні у реабілітаційному комплексі фізичних вправ. Їх лікувально-відновна дія заснована на здатності надавати загальнотонізуючий, трофічний, компенсаторно-приспосувальний та нормалізуючий вплив [7]. При цьому враховували, що не існує єдиного загальноприйнятого визначення поняття «роботоздатність». Фізична робото здатність – це інтегральна психофізична характеристика організму, що відображає властивості скелетних м'язів, вегетативне, субстратне та енергетичне забезпечення нервової та гуморальної регуляції, а також нервово-психічних властивостей та мотивації індивіда, яка кількісно виражається в величині обсягу та (або) інтенсивності (потужності, швидкості) виробленої механічної роботи. Наукові підходи до оцінки робото здатності та її вивчення різноманітні, але мають єдиний недолік – нестача добре розроблених тестів, що істотно ускладнює проведення досліджень [3,4].

**Мета дослідження:** оцінити вплив реабілітаційного комплексу на фізичну робото здатність за пульсовою вартістю потужності фізичного навантаження дівчат середнього шкільного віку з ослабленим зором, який містить спеціальні вправи для очей, постави і стоп, дихальні вправи з вольовим керуванням диханням, самомасаж очей, а також аеробні вправи для самостійних занять за завданням.

#### **Матеріал і методи.**

На базі Запорізького класичного ліцею з вересня 2015 року по травень 2016 року під спостереженням знаходилось 90 дівчат віком 11–14 років, які мали ослаблення зорових функцій, але з правильним положенням

очей, бінокулярним характером зору і без органної патології органу зору. Серед них були дівчата з некорегованою гостротою зору 0,1–1,0 та з корекцією зору до 1,0. Ступінь астигматизму коливалася від 0,25 до 1,5 діоптрій. Розподіл дітей за ступенем астигматизму була однаковою у всіх вікових групах. Для занять з фізичного виховання вони були віднесені до основної медичної групи.

Усі обстежені були розподілені на три групи: контрольну та дві основні, які були придатні до порівняння й статистично не відрізнялись за віком та ступенем порушення зору. Вони займалися за загальноприйнятою шкільною програмою з фізичного виховання. Крім того, в обох основних групах додатково пропонувався реабілітаційний комплекс, який містить спеціальні вправи для очей, постави і стоп, дихальні вправи з вольовим керуванням диханням, самомасаж очей, а також аеробні вправи для самостійних занять за завданням у домашніх умовах.

Вправи, що пропонуються, виконують відповідно до індивідуального рухового режиму: №1 (обмеженої дії), №2 (помірної дії) або №3 (розширеної дії). Його обирали з урахуванням фізичного стану. Для самостійних занять обстежені основних груп отримували розроблену нами пам'ятку [8], яка має і рекомендації щодо самоконтролю.

Школярі обирали вправи, починаючи з простих, поступово ускладнюючи та періодично замінюючи вправи з таким розрахунком, щоб на виконання комплексу йшло щонайменше 20–30 хвилин 4–5 разів на тиждень. Поряд з цим, у другій основній групі проводились індивідуальні тренування акомодційних м'язів з урахуванням резервів акомодції щоденно або через 1–2 дні індивідуально, всього 10–12 разів на курс.

Розроблений нами спосіб визначення пульсової вартості потужності фізичного навантаження базується на врахуванні хронотропної реакції серця при стандартній степ-ергометрії. При тестуванні обстежені протягом 3 хвилин виконували сходження на гімнастичну лавку у темпі 20 сходжень за хвилину. Потужність виконаного стандар-

ртного навантаження розраховували за формулою:  $W=P \times h \times 20 \times 1,33$ , де  $W$  – потужність навантаження (кгм/хв),  $P$  – маса тіла (кг),  $h$  – висота лавки, м (за стандартом 0,3 м), 20 – кількість сходжень за 1 хв, 1,33 – поправочний коефіцієнт. Частоту пульсу визначали на променевій артерії за 15 с наприкінці 3 хв тесту ( для розрахунку пульсової вартості навантаження, вираженого у Вт).

Фізичну роботоздатність розраховували відносно маси тіла за формулою:  $\Phi P = [ЧП : (W:6)] : P$ , де  $\Phi P$  – фізична роботоздатність (пульс/Вт/кг), ЧП – частота пульсу (уд./хв.),  $W$  – потужність навантаження (кгм/ хв), 6 – коефіцієнт для переводу кгм/хв у Вт,  $P$  – маса тіла (кг).

Оцінка результатів: відносно менша величина пульсової вартості потужності на-

вантаження свідчить про більш високий рівень загальної фізичної роботоздатності [2].

Отримані дані оброблені на IBM-PC пакетом прикладних і статистичних програм «Microsoft Excel 2003» та «Statistica 6.0». Розраховували середнє ( $M$ ), його стандартну помилку ( $m$ ). Статистичну значимість відмінностей ( $p$ ) оцінювали за t-критерієм Стьюдента. При  $p < 0,05$  їх вважали статистично значимими [9].

#### Результати дослідження. Дискусія.

Результати первинного обстеження показали, що фоновий рівень фізичної роботоздатності за даними пульсової вартості низький у всіх групах.

Результати проведеного дослідження наведені у таблиці 1.

Таблиця 1

#### Динаміка показників фізичної роботоздатності під впливом реабілітаційного комплексу ( $M \pm m$ )

Група	Показники	Первинне обстеження	Прикінцеве обстеження	Статистичні показники			
				t 1	p 1	t 2	p 2
Контрольна n=30	Пульсова вартість навантаження, пульс/Вт/кг	0,073±0,003	0,070±0,001			0,98	>0,05
	Бали	1,24±0,06	1,47±0,10			1,8	>0,05
Основна -1 n=30	Пульсова вартість навантаження, пульс/Вт/кг	0,072±0,002	0,059±0,003	0,27	>0,05	3,61	<0,001
	Бали	1,26±0,06	2,98±0,14	0,23	>0,05	11,2	<0,001
Основна -2 n=30	Пульсова вартість навантаження, пульс/Вт/кг	0,069±0,003	0,065±0,001	0,95	>0,05	3,1	<0,01
	Бали	1,10±0,05	2,02±0,10	1,7	>0,05	8,2	<0,001

Примітки: p 1 – вірогідність різниці при порівнянні вихідних даних основних груп з контрольною, p 2 – вірогідність різниці при порівнянні даних первинного та прикінцевого обстеження у групах

З таблиці видно, що після реабілітаційного курсу в основних групах при прикінцевому обстеженні отримані статистично значимі позитивні зміни. Так, оцінка показника пульсової вартості потужності фізичного навантаження збільшилась на 136% у основній групі-1 та склала у середньому  $2,98 \pm 0,14$  бали ( $p < 0,001$ ), а у основній групі-2 – на 83% та склала  $2,02 \pm 0,10$  бали

( $p < 0,001$ ). Це свідчить про суттєве збільшення рівня загальної фізичної роботоздатності обстежених, а також про узгодженість та ефективність нервових, гуморальних та виконавчих механізмів функціональних систем організму, які її забезпечують. Зміна бальної оцінки показників у контрольній групі наприкінці навчального року на 18% не мала статистичної значимості.



**Висновки.**

Оцінка впливу реабілітаційного комплексу на фізичну роботоздатність за пульсовою вартістю потужності фізичного навантаження дівчат середнього шкільного віку з ослабленим зором, який містить спеціальні вправи для очей, постави і стоп, дихальні вправи з вольовим керуванням диханням, самомасаж очей, а також аеробні вправи для самостійних занять за завданням, свідчить про його переваги перед шкільними

заняттями з фізичного виховання без його використання.

**У подальшому** у даного контингенту школярів з ослабленим зором доцільно провести аналіз змін під впливом реабілітаційного курсу резервів акомодативної при дослідженні монокулярно в умовах повної корекції для далі, пред'являючи тести для далі, відповідні максимальній гостроті зору.

**Література**

1. Бережной В. В. Внезапная смерть при физических нагрузках у детей / В. В. Бережной, Т. В. Марушко // Современная педиатрия, 2009. – Т. 26. – №8. – С. 30–34.

2. Клапчук В. В. Щадне фізіологічне багатоборство для оцінки рухових можливостей школярів / В. В. Клапчук, Н. В. Марюхнич // СпортФорум. – К., 2014. – С. 69–70.

3. Романенко В. А. Диагностика двигательных способностей / В. А. Романенко. – Донецк : ДонНУ, 2005. – 290 с.

4. Сергієнко Л. П. Тестування рухових здібностей школярів / Л. П. Сергієнко. – К. : Олімпійська література, 2001. – 439 с.

5. Бурханов А. И. Состояние здоровья учащихся школ различного профиля / А. И. Бурханов, Т. А. Хорошева // Гигиена и санитария. – 2006. – №3. – С. 58–61.

6. Валеева Э. Р. Риски формирования болезней среди учащихся образовательных учреждений / Э. Р. Валеева, Р. Я. Хамитова // Гигиена и санитария. – 2006. – №6. – С. 54–55.

7. Лікувальна фізкультура та спортивна медицина / В. В. Клапчук, Г. В. Дзяк,

І. В. Мурашов та ін. / За ред. В. В. Клапчука, Г. В. Дзяка. – К. : Здоров'я, 1995. – 312 с.

8. Марюхнич Н. В. Памятка для учащихся среднего школьного возраста с ослабленным зрением по самостоятельным занятиям физическими упражнениями / Н. В. Марюхнич. – Запорожье : Областной ВФД, ЗНТУ, 2015. – 15 с.

9. Гланц С. Медико-биологическая статистика; пер. с англ. / Стенон Гланц. – М. : Практика, 1999. – 459 с.

10. Анина Е. И. Основные причины понижения зрения детского населения по результатам профилактических осмотров / Е. И. Анина, В. И. Левтюх // III Всесоюзная конференция по актуальным вопросам детской офтальмологии, 23–24 января 1989 г. : тез. докл. – Суздаль, 1989. – С. 5–6.

11. Писецкая С. Ф. Некоторые данные о рефракции у детей дошкольного и школьного возраста / С. Ф. Писецкая, С. М. Юхатская // Возрастные особенности органа зрения в норме и при патологии у детей. (Рефракция. Косоглазие) : респ. сб. научн. трудов. – М. : Медицина, 1988. – С. 32–34.