

ПРИКЛАДНІ ДОМЕНИ І ПРИКЛАДНЕ ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

УДК 004.451.642 (045)

**Кравченко В.В.**

**Міжнародний науково-навчальний центр  
інформаційних технологій та систем НАН  
України та МОН України**

# **АВТОМАТИЗОВАНА ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПРИ УПРАВЛІННІ ФІЗИЧНИМ ЗДОРОВ'ЯМ ЛЮДИНИ**

*Стаття присвячена опису алгоритму роботи комп'ютерної програми і методологічних аспектів оцінки стану фізичного здоров'я. Представлене коло показників стану фізичного статусу, їх вербальні шкали оцінок та уніфікація.*

*Статья посвящена описанию алгоритма работы компьютерной программы и методологических аспектов оценки состояния физического здоровья. Представлено круг показателей состояния физического статуса, их вербальные шкалы оценок и унификация.*

*The article describes the algorithm of a computer program and methodological aspects of the assessment of physical health. Presented range of indicators of the status of physical, verbal scale of assessments and unification.*

**Ключові слова:** фізичне здоров'я, критерії та методи оцінки фізичного здоров'я, кількісне оцінювання, шкала нормування, метод уніфікації показників, інтегральна оцінка фізичного здоров'я, структурно-алгоритмічна схема.

## **Вступ**

Усвідомлення людиною рівня свого здоров'я впливає на пізнання цінності власного здоров'я. Враховуючи те, що на сучасному етапі істотно знижуються показники здоров'я населення України, актуальним завданням є пошук шляхів поліпшення і підтримки рівня здоров'я. Розробка їх ефективних заходів базується на даних про стан здоров'я людини. Виникає проблема діагностики здоров'я, викликана існуванням різних методів і не існуванням єдиної комплексної системи його оцінки. Рівень можливостей всього організму (фізичний, психічний і соціальний статуси) розглядається експертами ВООЗ і багатьма вченими (Апанасенко Г.Л.[2, с.5-13], Антомонов М.Ю., Волощук Е.В. [1], Баєвським Р.М.[4,5] та ін.).

Фізичне здоров'я є базовою складовою здоров'я в цілому. Задачу кількісного оцінювання фізичного здоров'я (ФЗ) людини вже кілька десятиліть вивчають в медицині,

санології, валеології та охороні праці. Людина прагне швидко отримати уявлення про стан свого здоров'я, щоб спрямувати дії на його поліпшення та підтримку. І саме сучасні автоматизовані програмні засоби можуть надати суттєву підтримку у процесі прийняття рішень при управлінні здоров'ям людини, забезпечуючи високу швидкість обробки даних, збереження, швидкий пошук інформації та представлення її в зручній для користувача формі.

Створення програми самодіагностики дозволить людині самостійно оцінити рівень свого фізичного стану і в подальшому вибрати методи підтримки ФЗ.

**Об'єктом дослідження** є процес управління станом фізичного здоров'я.

**Предмет дослідження** – методи, засоби та комп'ютерна програма оцінки фізичного здоров'я.

**Методи дослідження** – уніфікація різноякісної інформації, інформаційно-структурне моделювання, комп'ютерне програмування.

#### **Постановка задачі**

Багато робіт присвячено розробці методів діагностики окремих органів і систем організму, проте існує невелика кількість робіт, які комплексно оцінюють здоров'я людини (Апанасенко І.А., Соорег К., Баєвський Р.М., Пирогова Е.А. та ін.). Завдання нашого дослідження - за допомогою сучасних інформаційних технологій створити комп'ютерну програму, яка буде багатоаспектно характеризувати фізичне здоров'я, зберігати і надавати дані про досліджуваний суб'єкт.

#### **Поняття та підходи до діагностики фізичного здоров'я.**

**Фізичне здоров'я** – найважливіший компонент в складній структурі стану здоров'я людини. В даний час існує багато визначень ФЗ, автори яких використовують різні критерії, які, на їхню думку, характеризують сутність ФЗ.

Колектив авторів [7, с.249] вважає, що фізичне здоров'я (ФЗ) - це стан організму, при якому інтегральні показники фізіологічних систем лежать в межах фізіологічної норми і адекватно змінюються при взаємодії людини із середовищем.

**Діагностика здоров'я** – вимірювання та оцінка різноманітних фізіологічних параметрів. Під діагностикою здоров'я здорової людини різні автори розуміють окремий або інтегральний кількісний показник, що характеризує ресурси здоров'я. В даний час відомо три типи діагностичних моделей: нозологічна, донозологічна та діагностика за прямими показниками [3, с. 64-69].

Л.Е.Безметерних і В.П. Куликовим був проведений порівняльний аналіз діагностичної ефективності методів кількісної оцінки здоров'я людини. Вчені зробили висновок, що з поширених інтеграційних методів оцінки достатній ступінь надійності і кореляційний зв'язок один з одним мають методика визначення рівня адаптаційного потенціалу Р. М. Баєвського, методика оцінки фізичного стану Г.Л. Апанасенко і визначення максимального споживання кисню К. Купера [5, с. 79-85].

#### **Критерії та методики оцінки фізичного здоров'я.**

Проблемі вибору критеріїв і методів оцінки рівня фізичного здоров'я присвячені роботи Н.М. Амосова (визначення «кількості здоров'я»), Г.Л. Апанасенко, Р.Г. Науменко, Р.А. Баєвського, К.Купера, Б.Х. Ланди, Клапчука В.В., Котової А.Б, Кіфоренко С.І., та ін.

Найважливіший критерій здоров'я індивіда - рівень його розвитку, який відображає індивідуальний рівень морфофункціональної зрілості окремих тканин, органів, систем цілісного організму. Основним методом оцінки фізичного розвитку є антропометрія, яка включає вимірювання довжини тіла, його окремих частин і маси тіла.

**Фізичний розвиток** - стан морфологічних і функціональних характеристик, які лежать в основі визначення вікових особливостей, фізичної сили і витривалості організму. Крім морфологічних показників (зріст, маса, об'єм грудної клітки та ін.) в оцінці фізичного розвитку враховують і біологічний вік [10, с. 70-72].

Фізичним розвитком можна керувати. За допомогою фізичних вправ, різних видів спорту, раціонального харчування, режиму праці та відпочинку можна змінювати в необхідному напрямку різні показники фізичного розвитку.

Показниками фізичного розвитку є індекси фізичного розвитку - співвідношень антропометричних величин [6]. Серед простих і легко доступних показників, які характеризують рівень фізичного розвитку, ряд авторів [1, с. 61-68] вважають найбільш інформативними:

**Індекс маси тіла (ІМТ)** (англ. BMI - body mass index, розроблений бельгійцем А. Кетеле, 1869) - величина, застосовувана для оцінки ступеня відповідності росту і маси людини та оцінки маси тіла (маса тіла може бути нормальною, недостатньою, надлишковою (ожиріння). Індекс маси тіла розраховується за формулою:

$$I = \frac{m}{h^2},$$

де m - маса тіла в кг, h – зріст в метрах.

Всесвітньою організацією охорони здоров'я розроблена інтерпретація показників ІМТ [11]: 16 і менше - виражений дефіцит маси тіла; 16 - 18,5 - недостатня (дефіцит) маса тіла; 18,5 - 24,99 - норма; 25 - 30 - надлишкова маса тіла

(перед ожиріння); 30 - 35 - ожиріння першого ступеня; 35 - 40 - ожиріння другого ступеня; 40 і більше - ожиріння третього ступеня.

- Індекс Пірке показує співвідношення довжини тулуба і кінцівок:

$$\frac{\text{Пірке} = \frac{\text{зр.стоячи(см)} - \text{зр.сидячи(см)}}{\text{зр.сидячи(см)}} * 100\%}$$

Величина індексу Пірке характеризує відносну довжину ніг: менше 87% - мала довжина ніг (низьке розташування центру тяжіння); 87-92% - пропорційне співвідношення між довжиною ніг і тулубом; більше 92% - відносно велика довжина ніг (високе розташування центру тяжіння).

- Тип статури людини визначається за індексом Пінье:

$$\text{Пінье} = \text{зріст(см)} - \text{маса(кг)} + \text{ОГК(см)}$$

Індекс Пінье: менше 10 - міцна статура; 10-20 - нормальна; 21-25 - середня; 26-35 - слабка; більше 36 - дуже слабка.

$$\text{АП} = 0,011 * \text{ЧСС} + 0,014 * \text{AT}_c + 0,008 * \text{AT}_d + 0,014 * \text{В} + 0,009 * \text{MT} - 0,009 * \text{ДТ} - 0,27$$

де ЧСС – частота пульсу;  $\text{AT}_c$ ,  $\text{AT}_d$  – систолічний (верхній) і діастолічний (нижній) артеріальний тиск (в мм рт. ст.); В – вік; МТ – маса тіла, ДТ – довжина тіла.

Адаптаційний потенціал оцінюється за такими значеннями:

- Задовільний (до 2,1);
- Напружений (2,11-3,20);
- Незадовільний (3,21-4,30);

- Перенапруження і розпад адаптації (більше 4,30) [3, с. 79-85].

**Фізична підготовленість** – зовнішній прояв рівня фізичної активності: рівня розвитку фізичних якостей і ступеня володіння руховими вміннями та навичками. Відома методика американського лікаря К. Купера (1968) оцінювання рівня підготовки організму (фізична підготовка), за допомогою 12-хвилинного бігового тесту на основі відстані (в метрах), яку людина здатна подолати бігом (або кроком) за 12 хвилин (км). Чим більше пододала дистанція, тим вище фізична підготовленість.

Результати тестування оцінюються за спеціальною таблицею, в якій враховуються впливу таких факторів як, стать і вік.

Для жінок (до 30 років): <1500 – дуже погана; 1500 – 1800 – погана; 1800 – 1900 – задовільна; 1900 – 2100 – посередньо; 2100 – 2300 – добре; > 2300 – дуже добре;

Індекс пропорційності розвитку грудної клітки (індекс Ерісмана):

Ерісмана = обхват грудної клітки в паузі (см) - (зріст (см) / 2)

Якщо отримана різниця дорівнює або вище +5,8 см для чоловіків і +3,3 см для жінок, вказує на хороший розвиток грудної клітки. Різниця нижче, або з від'ємним значенням свідчить про недостатній розвиток грудної клітини.

Баєвський Р.М вважає, що здоров'я є наявність **адаптаційних можливостей** організму, достатніх для збереження гомеостазу [3, с. 18-22].

Для визначення рівня стану здоров'я організму людини Р.М. Баєвським запропонована методика оцінки адаптаційного потенціалу (АП), що відображає фізичне здоров'я і характеризує можливості організму до адаптації. Рівень адаптаційного потенціалу визначається в балах за формулою:

Для чоловіків (до 30 років): <1950 - дуже погана; 1950-2100 - погана; 2100 -2400 - задовільна; 2400-2600 - посередньо; 2600-2800 - добре; > 2800 – дуже добре [8].

**Функціональний стан організму** полягає в інтенсивності і стійкості роботи його органів і систем. Практично будь фізіологічний показник може бути використаний для оцінки функціонального стану і стану здоров'я суб'єкта.

Функціональний стан організму, його фізична і функціональна підготовленість до виконання навантажень, найчастіше оцінюють за станом серцево-судинної і дихальної систем, основними показниками стану яких є частота серцевих скорочень і час її відновлення, артеріальний тиск (систолічний, діастолічний) та життєва ємкість легень.

Проба Мартіне – функціональна проба для оцінки відновних процесів ССС при навантаженні (20 присідань за 30 с). Оцінюється за формулою:

$$\% \text{приросту} = ((\text{ЧСС}_{\text{післ.прис.}} - \text{ЧСС}_{\text{до.прис.}}) * 100 / \text{ЧСС}_{\text{післ.прис.}})$$

Якщо % приросту ≤ 25 – добрий стан ССС, 50-75 – задовільний стан ССС, ≥ 75 незадовільний стан.

**Методика оцінки функціонального стану дихальної системи.** Для самоконтролю за функціональним станом дихальної системи рекомендуються такі проби.

**Проба Штанге** - затримка дихання на вдиху. Після 5 хв відпочинку сидячи зробити вдих на 80-90% від максимального і затримати дихання. Час відмічається від часу затримки дихання до її припинення. Середнім показником є здатність затримувати дихання на вдиху для нетренованих людей на 40-50 с, для тренуваних - на 60-90 с і більше. З наростанням тренуваності час затримки дихання зростає, при зниженні або відсутності тренуваності - знижується. При захворюванні або перевтомі цей час знижується на значну величину - до 30-35 с.

**Проба Генчі** - затримка дихання на видиху. Виконується так само, як і проба Штанге, тільки затримка дихання виробляється після повного видиху. Середнім показником є здатність затримувати дихання на видиху для нетренованих людей на 25-30 с, для тренуваних - 40-60 с і більше.

В даний час не існує загальноприйнятої технології діагностики здоров'я. Однак може бути рекомендований певний набір тестів і критеріїв, який з достатньою надійністю дозволяє охарактеризувати здоров'я суб'єкта. Перспективним у розвитку діагностики здоров'я залишається – розробка так званих інтеграційних методів, покликаних дати кількісний критерій рівня здоров'я суб'єкта, який об'єднує в єдиний показник безліч характеристик.

### Інтегральна оцінка фізичного здоров'я

Інтегральний показник за своєю сутністю є математичною згортокою первинних показників з кількома рівнями ієрархії. Для такого роду об'єднання показники повинні бути порівнянні між собою, мати однакові одиниці і межі вимірювання. За допомогою математичної обробки показників наведені первинні показники до бажаного вигляду (всі показники оцінюються від 0 до 1), що дозволяє зручно використовувати їх для інтегральної оцінки фізичного здоров'я. В нашому випадку інтегральний показник взятий як усереднене значення нормованих оцінок всіх показників, що характеризують фізичне здоров'я. Інтегральна оцінка дозволить нам вибрати методики підтримки здоров'я в залежності від певного рівня.

### Уніфікація показників фізичного статусу здоров'я

Для зіставлення різноякісних показників між собою треба уніфікувати натурні показники, перевести їх в інформаційні

показники. Представимо кількісну шкалу, яка дає вербальну інтерпретацію інформаційного стану компонентів фізичного здоров'я. Інформаційні показники лежать в діапазоні [0;1]. На Рис.1 представлена шкала нормування оцінок, нульове значення – повне відхилення від норми, значення ближче до одиниці – норма.

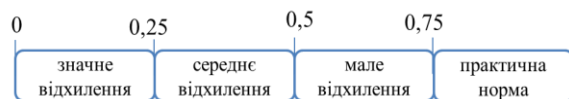


Рис.1 Шкала нормування оцінок

Щоб перетворити діапазони оцінок відомих методик (Індекс Кетле, Пірке, Ерісмана, Тест купера, адаптаційний потенціал Баєвського, Проба Генче, Проба Штанге, Проба Мартіне) в інформаційні, виведено наступні формули нормування:

$$X_{норм} = X_{в.н.} + \frac{X_{н.} - X}{\Delta_1} \Delta_2 \quad (1)$$

$$X_{норм} = X_{н.н.} + \frac{X - X_{н.}}{\Delta_1} \Delta_2 \quad (2)$$

$X_{норм}$  – нормована оцінка,  $X_{в.н.}$  – верхня границя нормованої оцінки,  $X_{н.}$  – нижня границя оцінки,  $X_{н.н.}$  – нижня границя нормованої оцінки,  $X$  – отримана оцінка,  $\Delta_1$  – інтервал оцінки,  $\Delta_2$  – інтервал нормованої оцінки. (1) використовується, при умові, що при більшому значенні  $X$  погіршується стан здоров'я, (2) навпаки при меншому значенні. Нормовані оцінки допоможуть отримати інтегральну оцінку фізичного здоров'я.

Представимо приклад нормування оцінки масо-ростового індексу Кетле. Після зчитування з заповнених вікон інформації про показники, програма за формулою оцінює Індекс Кетле і одразу вираховує уніфіковану оцінку – переводить в інформаційну. Індекс Кетле розраховується за формулою:

$$I = \frac{m}{h^2},$$

де  $m$  - маса тіла в кг,  $h$  – зріст в метрах.

Нехай  $x$  – оцінка отримана за формулою, а  $X_n$  – нормована оцінка, тоді, враховуючи (1) та (2), маємо наступні перетворення:

$$x \leq 10$$

$$X_n = 0;$$

$$10 < x \leq 16 \quad (0 < x_H \leq 0,25)$$

$$X_H = \frac{X - 10}{6} * 0,25;$$

$$16 < x \leq 18,5 \quad (0,25 < x_H \leq 0,75)$$

$$X_H = 0,25 + \frac{X - 16}{2,5} * 0,5;$$

$$18,5 < x \leq 21,75 \quad (0,75 < x_H \leq 1)$$

$$X_H = 0,75 + \frac{X - 18,5}{3,25} * 0,25;$$

$$21,75 < x \leq 24,99 \quad (0,75 < x_H \leq 1)$$

$$X_H = 1 + \frac{21,75 - X}{3,24} * 0,25;$$

$$24,9 < x \leq 30 \quad (0,5 < x_H \leq 0,75)$$

$$X_H = 0,75 + \frac{24,9 - X}{5,1} * 0,25;$$

$$30 < x \leq 35 \quad (0,25 < x_H \leq 0,5)$$

$$X_H = 0,5 + \frac{30 - X}{5} * 0,25;$$

$$35 < x \leq 40 \quad (0 < x_H \leq 0,25)$$

$$X_H = 0,25 + \frac{35 - X}{5} * 0,25;$$

Таким чином, пронормовані оцінки показників ФЗ (фізичного розвитку, функціональної і фізичної підготовленості та адаптації) називаються інформаційними показниками фізичного здоров'я, на яких далі будується узагальнена уніфікована оцінка фізичного стану у вигляді наступного відношення:

$$\Delta_{\Phi Z} = \gamma_1 \Delta_{\Phi P} + \gamma_2 \Delta_{\Delta П} + \gamma_3 \Delta_{\Phi_{\text{зП}}} + \gamma_4 \Delta_{\text{ФункцП}}$$

Вагові коефіцієнти  $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \gamma_4$  беруться так, щоб їх сума дорівнює одиниці.

Відзначимо, що для більш інформативної характеристики рівня ФЗ, необхідне комплексне взаємоузгодження об'єктивних і суб'єктивних підходів. І тому, необхідно в програму включити комплекс тестів, за допомогою яких здійснитися суб'єктивна оцінка ФЗ людини.

### Структуровано-алгоритмічна схема роботи програми для оцінки фізичного здоров'я

**Призначення програми.** Комп'ютерна програма призначена для діагностики стану фізичного здоров'я та аналізу зміни поточного стану з попередніми оцінками. Система пропонує набір методик, які обрані відповідно категоріям, що характеризують ФЗ. Розроблено програмний продукт для оцінки,

яка призначена для підтримки прийняття рішень при управлінні нашим здоров'ям, вибору методик для підвищення рівня здоров'я. Програма являє собою інструмент для обчислення кількісних характеристик здоров'я та надання вербальних пояснень.

**Структурно-алгоритмічна схема програми.** Програма ґрунтується на реляційній базі даних, складові якої можна умовно розділити на діагностуючу і призначену для користувача категорію. Під категорією діагностуючої компоненти розуміється необхідний базис, який забезпечить процес діагностики, і представлений у вигляді таблиць, які містять компоненти дослідження, методики оцінювання. Користувацька категорія бази створює можливість фіксувати дані отримані від кожного користувача, що містять отримані результати за компонентами діагностики.

Система діагностики ФЗ реалізована на об'єктно-орієнтованій мові програмування Java та технології Sql [9, ст. 113-211]. Створена програма розрахована на багато користувачів і вона створює для кожної людини область особистих даних, за якими йде авторизація шляхом порівняння логіна і пароля. Для цього реалізована стандартна форма реєстрації в системі.

Після реєстрації та авторизації можна приступити до діагностики у вільному порядку, переходячи до необхідних складових ФЗ. При виборі методики з запропонованого списку, людина переходить до самої методики, яка спочатку пропонує вимірювати необхідні показники і далі ввести дані в програму. Після цього програмою здійснюється збереження та обробка даних, підготовка та видача звіту у вигляді вербальної характеристики і нормованої оцінки. Алгоритм процесу діагностики представлений на малюнку 1.

Інформаційний ресурс представлений розробленими спеціалізованими базами даних. При цьому використана технологія реляційного моделювання, згідно з якою інформаційними модулями є ієрархічно організовані електронні таблиці (Рис.2), узгоджена взаємодія між якими підтримується спеціальними програмними процедурами і реалізується за допомогою системи управління базами даних – СУБД.

Електронні таблиці компонентів ФЗ та їх показників мають тип зв'язку «один до багатьох». Зв'язок зіставляє первинний ключ однієї таблиці (в нашому випадку (UserID), що

є унікальним ідентифікатором кожного рядка цієї таблиці, із записами зовнішнього ключа іншої таблиці. UserID – числовий ідентифікатор, що за замовченням надається кожному користувачеві при реєстрації.

Наприклад, на Рис.2 показано як таблиці, що містять інформацію про оцінку показників (індекс Пірке, індекс Кетле, Індекс Ерісмана і т.д.), (зовнішні ключі) пов'язані з таблицею User (містить первинний ключ).

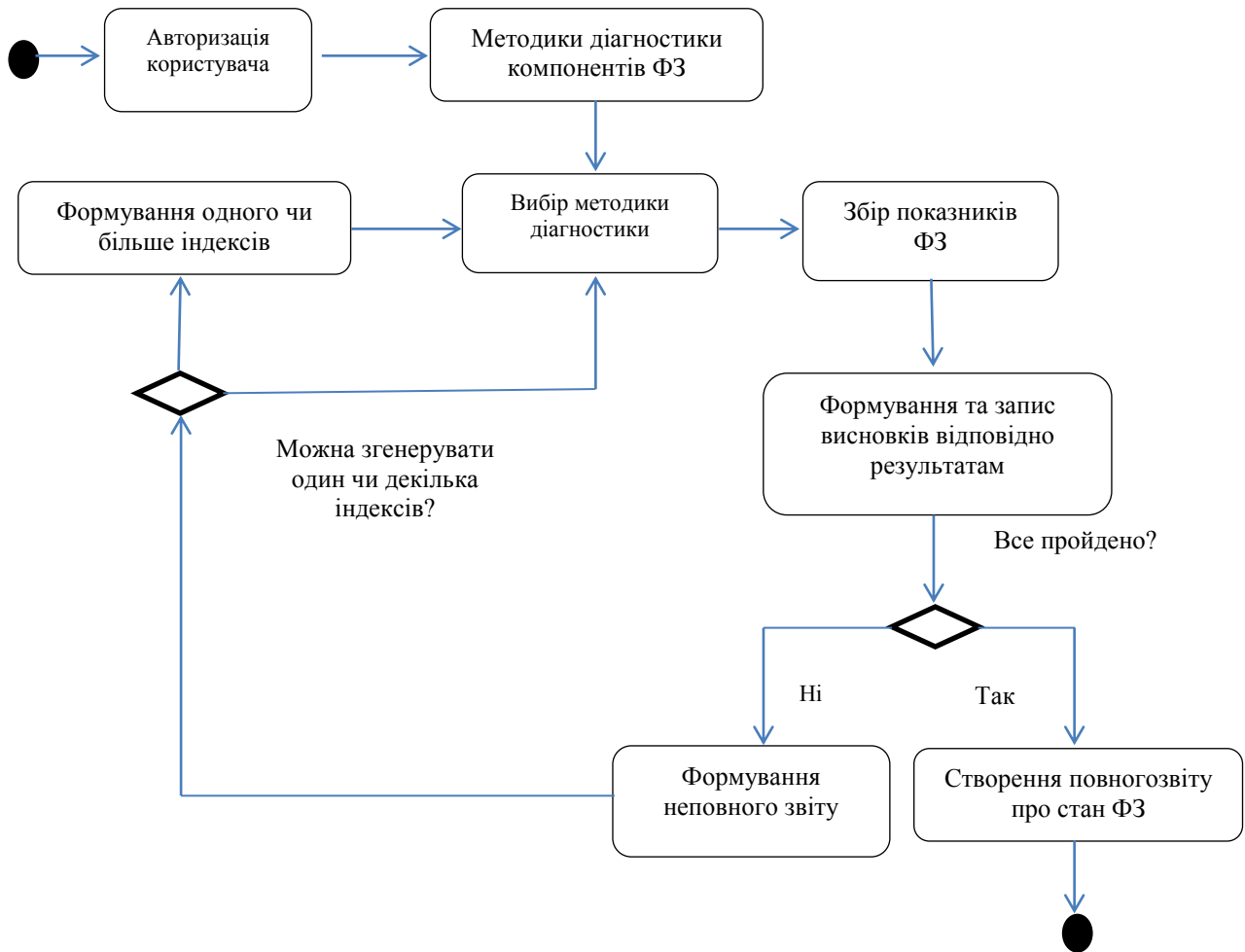


Рис. 1. Алгоритм програмної реалізації експрес-діагностики ФЗ

Стовпець, який є первинним ключем у зв'язку «один до багатьох», наголошується символом ключа. Стовпець, який є зовнішнім ключем у зв'язку «один до багатьох», наголошується символом нескінченності.

Дана можливість є корисною для баз даних з дуже великою кількістю таблиць, так як одна загальна діаграма була б занадто навантаженою.

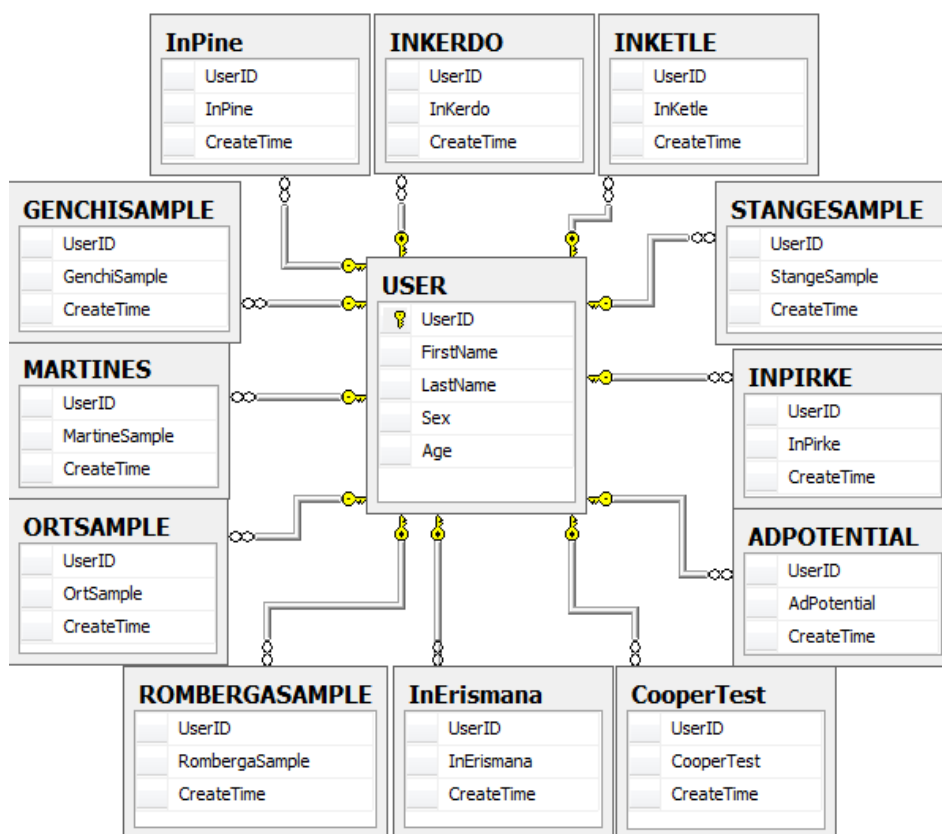


Рис.2 Побудова зв'язків оцінок компонентів фізичного здоров'я користувача в базі даних

Графічний інтерфейс користувача(GUI) створений за допомогою інструментарію **Swing** – частини бібліотеки базових класів мови програмування Java. Він підтримує

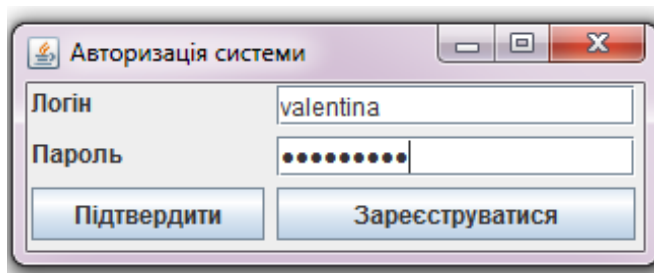
діалог користувача з програмою, реалізує візуалізацію діагностуючої інформації. Розглянемо частково роботу програми, інтерфейси програми - основні робочі вікна.

Крок 1. Реєстрація нового користувача. Заповнення всіх полів

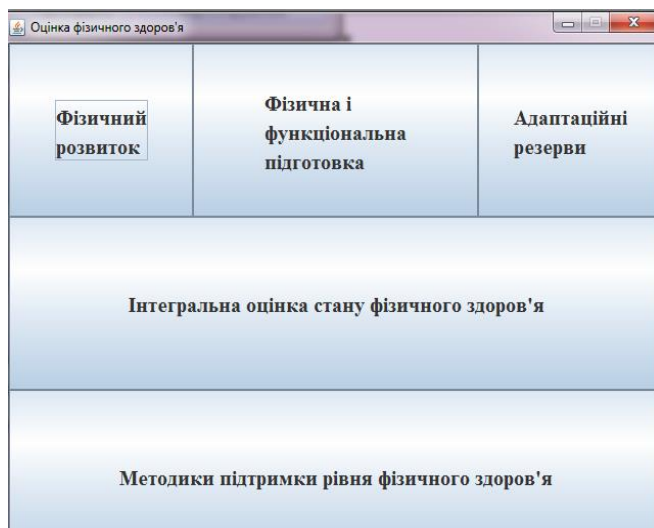
The screenshot shows a window titled "Registration form" with the following fields and values: **Ім'я:** Валентина, **Прізвище:** Кравченко, **Стать:** Female (dropdown menu), **Дата народження:** 1990-12-12, **Логін:** valentina, **Пароль:** [masked with dots]. A "Реєстрація" button is located at the bottom.

При активізації програми відкривається робоче вікно, у рядках введення якого необхідно вказати: ім'я, прізвище, стать, дату народження, логін та пароль.

Крок 2. Вхід до системи за своїм логіном та паролем

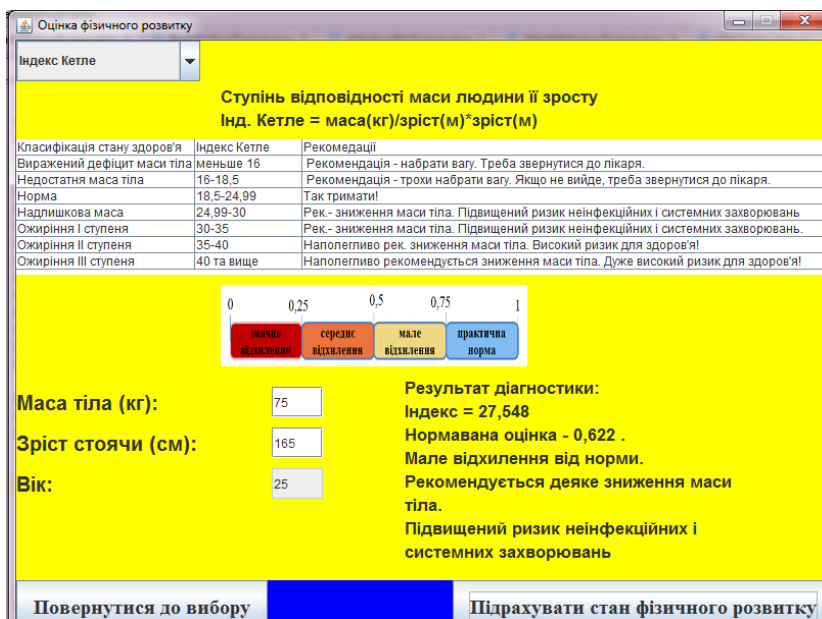


Крок 3 Перехід до методик діагностики відповідно до компонент фізичного здоров'я та вибір оцінок



На прикладі оцінки фізичного розвитку покажемо як проводиться оцінка окремих показників.

Крок 4. Проходження методик оцінки компонентів фізичного здоров'я.  
Масо-ростовий індекс Кетле описує відповідність маси людини та її зросту.



Індекс Пірке характеризує пропорційність статури людини.



Оцінка фізичного розвитку

Індекс Пірке

**Відповідність довжини тулуба людини та його кінцівок**  

$$\text{Інд. Пірке} = (\text{зріст ст. (см)} - \text{зріст сид. (см)}) / \text{зріст сидячи (см)}$$

Величина показника	Характеристика відносної довжини ніг
Менше 0,87	Мала довжина ніг (низьке розташування центру тяжіння).
0,87 - 0,92	Пропорційне співвідношення між довжиною ніг і тулубом.
Більше 0,92	Відносно велика довжина ніг (високе розташування центру тяжіння).

0    0,25    0,5    0,75    1

дуже відхилення    середнє відхилення    мале відхилення    практична норма

Зріст сидячи (см):

Зріст стоячи (см):

**Результат діагностики:**  
 Індекс Пірке = 0,94  
 Нормавана оцінка - 0,567 .  
 Відносно велика довжина ніг (високе розташування центру тяжіння).

Повернутися до вибору    Підрахувати стан фізичного розвитку

Індекс Піньє оцінює значення, що визначає тип статури.

Оцінка фізичного розвитку

Індекс Піньє

**Тип статури людини**  

$$\text{Інд. Піньє} = \text{зріст (см)} - (\text{маса (кг)} + \text{окружність грудної клітини (см)})$$

Значення індексу	Тип конституції	Характеристика типу
Більше 30	гіпостенік (астенічний тип)	худорлява статура
Від 10 до 30	нормостенік	нормальна статура
Менше 10	гіперстенік (пікнічний тип)	надлишкова вага

0    0,25    0,5    0,75    1

дуже відхилення    середнє відхилення    мале відхилення    практична норма

Маса тіла (кг):

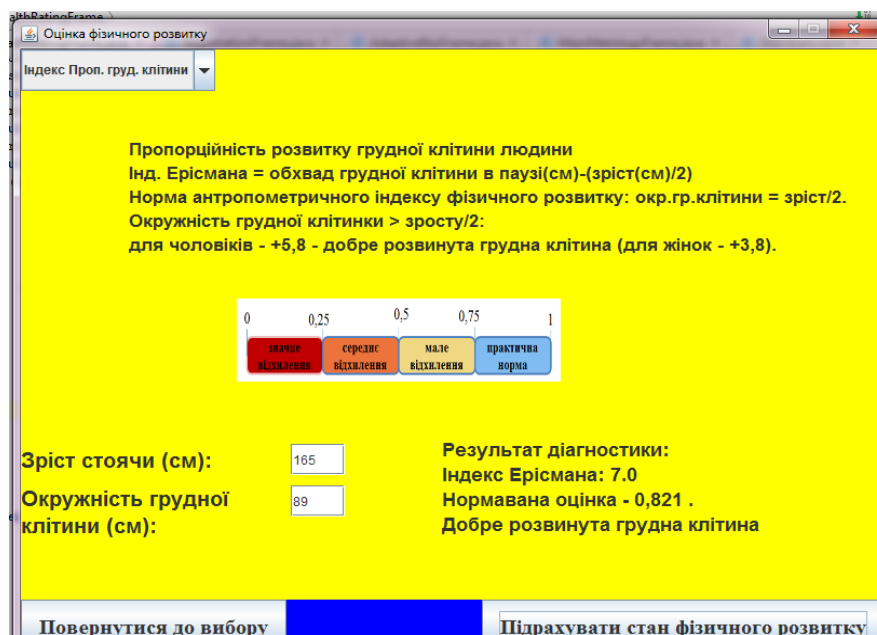
Зріст стоячи (см):

Окружність грудної клітини (см):

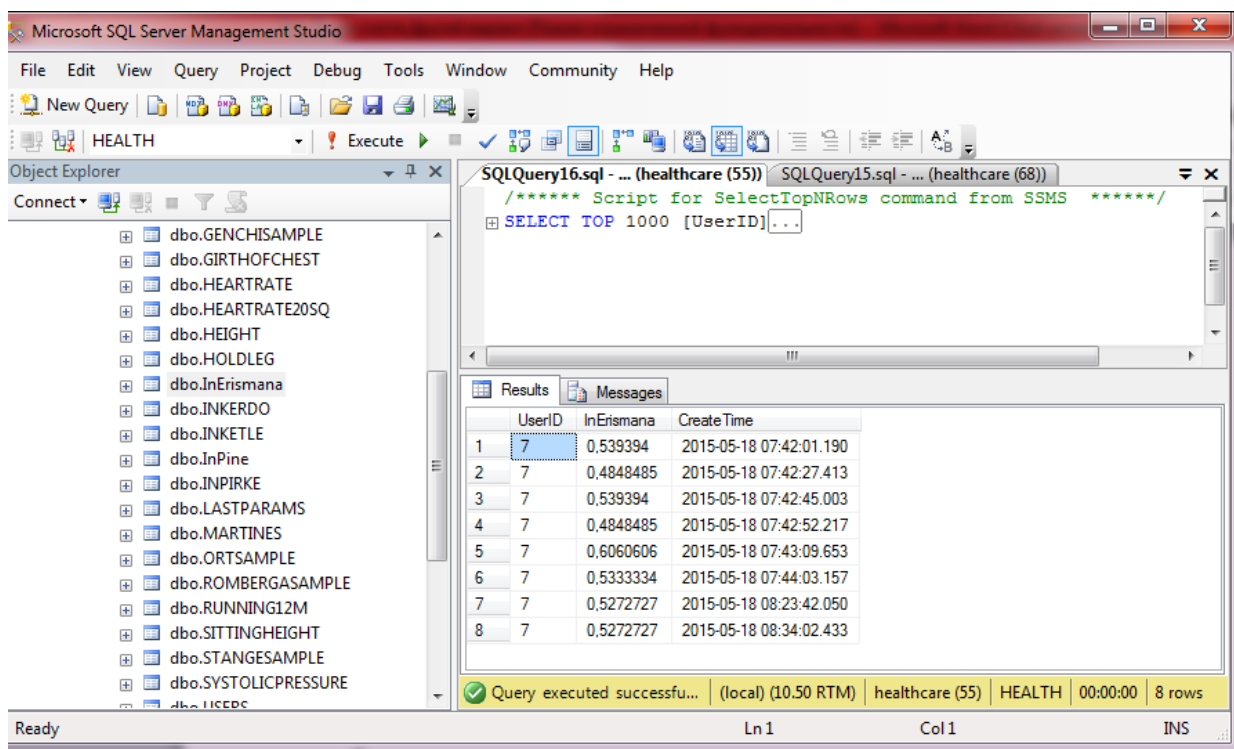
**Результат діагностики:**  
 Індекс Піньє = 18.  
 Нормавана оцінка - 0,950 .  
 Нормальна статура.

Повернутися до вибору    Підрахувати стан фізичного розвитку

Індекс Ерісмана показує пропорційність розвитку грудної клітини



Після заповнення та проходження тестів програми в базі даних формуємо запит і отримуємо відомості про необхідну оцінку відповідно часу, коли користувач проходив діагностування. Такий підхід дозволить нам оновлювати, отримувати та керувати даними.



Використання розробленого програмного комплексу оцінки ФЗ дозволить підвищити ефективність, точність, швидкість дослідження (обробки) стану важливої складової інтегрального здоров'я - фізичного здоров'я.

#### Висновки

В результаті теоретичного дослідження відзначимо, що фізичне здоров'я є базовим

компонентом індивідуального здоров'я людини, яке оцінюється за показниками фізичного розвитку, фізичної та функціональної підготовленості та адаптаційних резервів. Представлені показники фізичного здоров'я, алгоритм їх нормування. Наданий алгоритм роботи створеної комп'ютерної програми.

За допомогою методів сучасних інформаційних технологій автоматизована система оцінки фізичного здоров'я людини: автоматизація збору та збереження індивідуальних даних, обчислення та аналіз результатів обстежень і т.д.

Удосконалення та практичне застосування автоматизованої комп'ютерної програми на основі побудованих інформаційних оцінок ФЗ дозволить поліпшити ефективність експрес-оцінки рівня ФЗ.

#### Список використаних джерел

1. Антомонов М.Ю., Волощук Е.В. Конструирование интегральных показателей количественных признаков с помощью одномерных и многомерных методов статистики // Кибернетика и вычисл. техника. 2012. – Вып. 167. – С. 61-68.
2. Апанасенко Г. Л. Индивидуальное здоровье : теория и практика // Валеология, 2006. – №1. – С. 5-13.
3. Апанасенко Г.Л. Диагностика индивидуального здоровья // Современные реабилитационные технологии, 2012. – №8 – С. 64-69.
3. Баевский Р.М. Оценка и классификация уровней здоровья с точки зрения теории адаптации // Вестн. АМН СССР, 1989. – №8. – С. 73-78.
4. Баевский, Р. М. Оценка адаптационных возможностей организма и проблема

восстановительной медицины / Р. М. Баевский [и др.] // Вестник восстановительной медицины, 2004. – № 2. – С. 18–22.

5. Безматерных Л.Э. Диагностическая эффективность методов количественной оценки индивидуального здоровья / Л. Э. Безматерных, В. П. Куликов // Физиология человека, 1998. – Том 24. – №3. – С. 79-85.

6. Большая медицинская энциклопедия. Том 12 (И-К)

7. Гриценко В.І., Котова А.Б., Вовк М.І., Кіфоренко С.І., Белов В.М. Інформаційні технології в біології і медицині: Курс лекцій: Навчальний посібник. – Київ: Наук. думка, 2007. – С. 249-258.

8. Двигательные тесты Купера. Режим доступа:

<http://ggym.ru/kuper.php#sthash.6бу3jT5v.dpuf>.

9. Конноллн Т., Карелии Б. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика. 3-е издание. : Пер. с англ. — М. : Издательский дом "Вильямс", 2003. – 1440 с.: ил. — Парал. тит. англ.

10. Никифоров Г.С. Психология здоровья: Учебник для вузов / Под ред. Г. С. Никифорова. – СПб.: Питер, 2006. – С. 70–72.

11. Ожирение и избыточный вес / Информационный бюллетень, 2014. – №31. Режим доступа: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311>.

#### Інформація про автора:



**Кравченко Валентина Володимирівна** – аспірантка Міжнародного науково-навчального центру інформаційних технологій та систем НАН України та МОН України. Наукові інтереси: інформаційні технології дослідження здоров'я людини.

**E-mail:** [valentina.kravch@mail.ru](mailto:valentina.kravch@mail.ru)