

УДК: 371.71:004.04

# Використання інноваційних комп'ютерних технологій у забезпеченні моніторингу здоров'я дітей та підлітків в умовах школи

Н. І. Нечепоренко, Т. В. Пересипкіна, Т. П. Сидоренко

ДУ «Інститут охорони здоров'я дітей та підлітків Національної академії медичних наук України», Харків

## Резюме

**Вступ.** Актуальними здобутками сучасної науки є застосування спеціалізованих автоматизованих комплексів та прикладних програм у різних галузях медицини. В сучасних умовах реформування галузі охорони здоров'я зростає навантаження на медичних працівників, які надають медичну допомогу дітям шкільного віку. В умовах зниження рівня здоров'я дітей система оптимізації моніторингу здоров'я дітей та їх фізичного розвитку стає актуальним питанням.

**Методи.** Запропонована програма створена на базі MSAccess, мова програмування VBA. Призначена для комплексної автоматичної оцінки фізичного розвитку учнів на підставі антропометричних та фізіометричних показників, функціональних можливостей організму та даних оглядів фахівців. Програма дає можливість лонгитудинального спостереження (накопичення даних) щодо стану здоров'я та фізичного розвитку учнів навчального закладу або класу протягом всього періоду навчання школярів. Результатом програми є формування звітів, які надають характеристику результатів проведених медичних оглядів із визначенням питомої ваги школярів, фізичний або статевий розвиток, гострота зору або слуху яких відповідає чи не відповідає нормативним віковим показникам. Також, визначаються школярі, які потребують подальшого консультування у фахівців різного профілю.

**Висновки.** Використання запропонованої програмного комплексу сприятиме удосконаленню організації медичного забезпечення через підвищення ефективності моніторингу здоров'я та оптимізації роботи медичних працівників закладів охорони здоров'я або навчальних закладів.

*Ключові слова:* медичні огляди; база даних; програмні комплекси; здоров'я дітей.

ISSN 1812-7231 Клін. інформат. і Телемед. 2020, т. 15, вип. 16, сс. 142–147. <https://doi.org/10.31071/kit2020.16.13>

## Вступ

Сьогодні актуальним завданням у охороні здоров'я дітей та підлітків є використання інформаційних комп'ютерних технологій для спостереження за формуванням здоров'я підростаючого покоління і динамікою його змін. Комп'ютерні програми стають сучасним інструментом соціально-гігієнічного моніторингу і дозволяють здійснювати інтегративний підхід до досліджуваного явища – комплексної оцінки стану здоров'я дітей та підлітків з метою подальшого контролю за ним у відповідності до різноманітних складових, а саме гендерно-вікових особливостей, фізичного розвитку, відхилень у стані здоров'я або впливу чинників внутрішньо шкільного середовища.

Аналіз наукової літератури з цих питань свідчить про те, що у різних галузях медицини накопичено вже достатньо фактів про зростання уваги науковців та практиків до розробки і використання спеціалізованих автоматизованих комплексів і прикладних програм, які дозволяють проводити реєстрацію й оцінку різних показників здоров'я людини, у тому числі серед учнівської молоді [1, 2].

Проте, у сучасних умовах реформування освітньої та медичної галузі у напрямку шкільної медицини, коли медичні працівники мають не чітко визначені компетенції та із урахуванням несприятливих тенденцій погіршення здоров'я дітей та підлітків за час перебування у школі, процес створення й застосування інформаційних систем оцінки й контролю за станом здоров'я учнів та їх фізичним розвитком є надзвичай затребуваним.

За даними Центру медичної статистики МОЗ України зафіксовано тенденцію щодо погіршення здоров'я дітей, особливо серед підлітків, поширеність захворювань серед яких за період 2001–2017 рр. зросла на 46,6% (від 1485,7 до 2177,7). До того ж підлітковий період визначається як складний з огляду на фізіологічні зміни, здобуття нового соціального досвіду дітьми саме у цей період. Науковці повідомляють про суттєвий вплив багатьох чинників на формування здоров'я підростаючого покоління, що вимагає запровадження різних комплексних профілактичних заходів, ефективність імплементації яких без знання реальної ситуації щодо динаміки стану здоров'я матиме низьку ефективність.

Перебування дітей у закладі освіти, в одному навчальному колективі під тривалим медичним спостереженням та при застосуванні сучасних інформаційних технологій надає можливість шкільним медичним працівникам визначати характерні проблеми та відхилення у стані здоров'я дітей, які навчаються не тільки в одному класі, але є характерними для школярів закладу освіти, надає можливість робити ретельний аналіз отриманих даних за результатами медичних профілактичних оглядів та пропонувати відповідні попереджувальні заходи для підвищення рівня їх здоров'я.

Тому, **метою роботи** було розробка інноваційної комп'ютерної програми моніторингу стану здоров'я та фізичного розвитку школярів у динаміці навчання для оптимізації роботи медичних працівників закладів освіти, запровадження доцільних профілактичних заходів.

## Матеріали та методи

Програма «Оцінка фізичного розвитку учнів навчального закладу – Scala» створена за допомогою програми Microsoft Office Access. Для автоматизації роботи використана мова програмування VBA. Для роботи програма потребує встановлений на комп'ютері стандартний пакет Microsoft Office з наявним додатком Microsoft Office Access версії 2003 р. або вище.

Програма призначена для комплексної автоматичної оцінки фізичного розвитку учнів на підставі антропометричних та фізіометричних показників, функціональних можливостей організму та даних оцінки стану здоров'я школярів за результатами обстеження лікарями-фахівцями під час проведення медичних профілактичних оглядів.

Програма містить нормативні, відповідно до віку та статі, показники антропометрії, статевого розвитку, стану серцево-судинної системи, оціночні результати функціональних проб.

## Результати та обговорення

З огляду на різноплановість роботи медичних працівників у школах та значне навантаження на них з приводу аналізу й оцінки здоров'я дітей та підлітків, розробка відповідних заходів з профілактики й оздоровлення та організації щодо їх здійснення вимагає певних часових витрат. Тому з метою оптимізації роботи медичних працівників закладів загальної середньої освіти було створено інформаційну систему оцінки стану здоров'я та фізичного розвитку, яка здатна забезпечити своєчасний динамічний контроль параметрів розвитку учнів протягом навчання в школі.

Фізичний розвиток дитини – це комплекс морфофункціональних характеристик для забезпечення фізичної дієздатності, виконання фізичних, навчальних і трудових навантажень відповідно до можливостей школярів різного віку і статі.

Фізичний розвиток слід розглядати як процес обумовлених вікових змін тотальних розмірів тіла, його пропорцій, зовнішнього статусу та функцій. Фізичний розвиток дітей є одним з критеріїв для характеристики санітарно-епідеміологічного благополуччя населення, показником рівня функціональної зрілості організму. Через недовершеність процесів росту і розвитку організм дитини шкільного віку дуже чутливий до впливу змін, які відбуваються в навколишньому середовищі [3], тому, контроль динаміки даних змін сприятиме збереженню здоров'я.

Також, важливим є не тільки визначення стану здоров'я та фізичного розвитку дитини в певний момент часу, а й оцінка динаміки змін даного стану.

Розроблена та запропонована програма призначена для оптимізації процесу оцінки антропометричних, фізіометричних даних, даних статевого розвитку та результатів оцінки стану здоров'я за результатами проведених медичних оглядів кожного із учнів закладу освіти протягом навчання, узагальнення результатів за даними лонгітудинального спостереження (протягом навчання), як за індивідуальним розвитком, так і оцінку динаміки змін стану здоров'я та фізичного розвитку класних колективів навчального закладу.

Запропонована програма «Scala» має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, користувачу достатньо мати мінімальні навички у роботі з комп'ютером.

Робота з програмою поділена на три робочі блоки:

- організаційний;
- медичний огляд;
- звіти.

Організаційний блок (умовно названий «Навчальний рік») відповідає за ведення інформації про учнів. Це внесення, редагування, видалення даних учня, а також переведення учнів у кінці учбового року до старшого/іншого класу або звільнення зі школи (рис. 1).

З огляду на динамічність навчального колективу закладу даний блок є досить актуальним. Існує можливість додати до класу новенького учня із заповненням вікон інформації щодо прізвища, ім'я, по-батькові, дати народження та зазначення статі. Якщо учень вибув із навчального закладу інформацію щодо нього можна видалити, обравши його у списку класу та натиснувши кнопку «Вибув».

Актуальною функцією програми є перевід учнів до наступного класу, який здійснюється автоматично за допомогою кнопки «Перевести» із повним збереженням як індивідуального облікового номеру так і всієї інформації щодо стану здоров'я та фізичного розвитку.

Блок «Медичний огляд» містить вікно для занесення даних антропометричних вимірювань, фізіометричних даних, функціональних проб та результатів вимірювання гостроти зору, слуху, результатів оцінки статевого розвитку (рис. 2).

Означені дані вносяться за результатами щорічних медичних профілактичних оглядів із зазначенням дати проведення медичного огляду, що дає змогу автоматично вираховувати вік дитини на момент огляду для подальшого співставлення

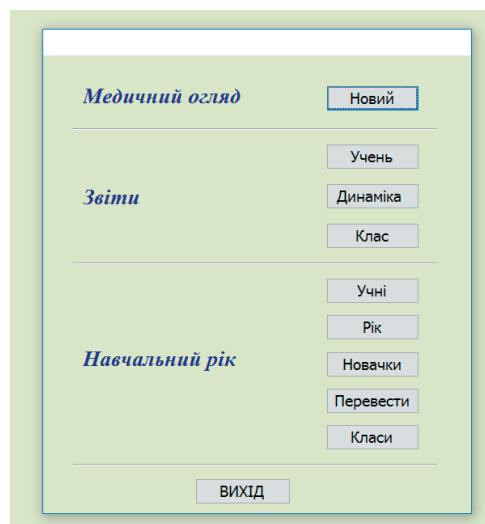


Рис. 1. Інтерфейс організаційного блоку.

Медичний огляд

дата огляду 0 - 0 - 0 Клас [ ] Індивідуальний номер [ ]

Прізвище, ім'я, по-батькові [ ] вік 0

ріст [ ] артеріальний тиск 0 / 0

маса тіла [ ] оцінка САТ [ ] нема даних

оцінка фізичного розвитку [ ] нема даних оцінка ДАТ [ ] нема даних

Оцінка статевого розвитку

Ma P Ax Me (за Таннером)

0 0 0 0

F G Ax P

0 0 0 0

оцінка статевого розвитку [ ] нема даних

Проба Руф'є

пульс [ ] [ ] [ ] [ ]

результат оцінки функціонального стану ССС [ ] нема даних

Динамометрія

правої кисті [ ] лівої кисті [ ]

витривалість [ ]

рівень витривалості [ ] нема даних

Обвід грудної клітини

у спокої [ ]

при повному вдиху [ ]

при повному видиху [ ]

екскурсія грудної клітини [ ] нема даних

спирометрія [ ]

оцінка ЖЕЛ [ ] нема даних

Зберегти

Віддрукувати

Загальні підсумки

ВИХІД

Рис. 2. Інтерфейс блоку «медичний огляд».

Звіт - медичний огляд класу

Виберіть:

клас [ 4 - Б ]

дата огляду (рік, учбовий рік) [ 2013, 2012/2013 ]

Перегляд

Друк

ВИХІД

Рис. 3. Блок «Звіти».

ЗНЗ	555							
Рік огляду	2013, 2013/2014							
Клас	4-Б.							
	<b>Оцінка фізичного розвитку</b>		<b>Оцінка статевого розвитку</b>		<b>Гострота зору</b>		<b>Оцінка функціонального стану ССС</b>	
Відповідає віковій нормі	20	76,92%	25	92,31%	19	73,08%	25	96,15%
Не відповідає	6	23,08%	1	76,9%	7	26,92%	1	38,5%

Рис. 4. Результат медичного огляду учнів класу.

отриманої інформації із нормативними (закладеними у програмі) показниками. Визначені за результатами огляду фахівцями відхилення від норми за станом здоров'я включаються до подальшого сформованого звіту щодо учнів, які підлягають направленню до відповідних фахівців з метою більш поглибленої оцінки стану їх здоров'я.

Одним із важливих результатів використання програми є аналіз стану здоров'я школярів на підставі сформованих звітів за результатами медичних оглядів. Блок «Звіти» має наступний інтерфейс (рис. 3).

Блок «Звіти» дає змогу медичним працівникам отримати повну ґрунтовну інформацію щодо стану здоров'я навчального колективу, сформовані списки школярів, які підлягають подальшому консультуванню у лікарів-фахівців.

Звіти можливо отримати як в цілому за результатами огляду учнів одного класу (рис. 4). Звітна форма включає відомості щодо питомої ваги учнів, показники фізичного розвитку, статевого дозрівання, гостроти зору або функціонального стану серцево-судинної системи яких відповідають нормативним значенням, або мають відхилення від них.

<i>Scala</i>	
ПІБ	Ххххх Ххх Ххх
Дата огляду	10.01.2010
Вік	14
Стать	чол.
Гострота зору:	
OD 1	OS 0,5
Ріст	150
Маса	30
Формула статевого розвитку	F1G0Ax1P0
Оцінка стану ССС	-6
Рівень соматичного здоров'я за Апанасенко	18
<b>Заключення</b>	
Порушення зору	
Фізичний розвиток - дефіцит маси (1)	
Оцінка статевого розвитку - потребує консультації ендокринолога	
Результат оцінки стану ССС - високий рівень	
Рівень соматичного здоров'я за Апанасенко - високий	

**Рис. 5. Зміни здоров'я окремого учня протягом навчання.**

Також можна простежити зміни здоров'я окремого учня протягом навчання (рис. 5).

На програму отримано авторське свідоцтво (№UA. № 52339), ефективність застосування доведена її використанням для аналізу даних медичних оглядів учнів однієї із гімназій м. Харкова. Так, за даними медичного огляду школярів, які були внесені до бази, за звітами було автоматично визначені показники фізичного розвитку, питома вага гармонійно/дисгармонійно розвинутих учнів за статтю та віком, сформовано список школярів, які підлягають направленню до лікарів-фахівців:

ендокринолога, дитячого гінеколога, педіатра або хірурга для подальшого консультування.

Застосування програми у лонгитудинальному спостереженні дозволило оцінити динаміку змін фізичного розвитку дітей навчального класу, динаміки змін питомої ваги дітей із відхиленнями у стані здоров'я, що підлягали направленню на консультування у подальшому.

При використанні даної бази отримані позитивні відгуки медичних працівників, які зазначили легкість її застосування, легкість щодо формування звітів, можливість отримати інформацію за тривалий час спостереження.

## Висновки

Використання інформаційних технологій стає одним з перспективних й актуальних напрямів удосконалення організації медичного забезпечення дітей та підлітків в умовах загальноосвітніх навчальних закладів щодо оцінки і моніторингу стану здоров'я і фізичного розвитку учнівської молоді.

*Дослідження проводилося з дотриманням національних норм біоетики та положень Гельсінської декларації (у редакції 2013 р.). Автори статті – Н. І. Нечепоренко, Т. В. Пересипкіна, Т. П. Сидоренко – підтверджують, що у них відсутній конфлікт інтересів.*

## Література

1. Ладиняк А. Б., Ладиняк Б. І. Контроль стану здоров'я школярів засобами комп'ютерних технологій. *Вісник Кам'янець-Подільського нац. універ. Фізичне виховання, спорт і здоров'я людини*, 2008, т. 1, вип. 1, сс. 199–201. doi:10.32626/2309-8082.2008-0
2. Благій О. Л., Ярмак О. М. Скринінг фізичного стану юнаків 15–17 років в процесі фізичного виховання: монографія. Біла Церква, БНАУ, 2019, 162 с.
3. Наказ МОЗ України «Про затвердження Критеріїв оцінки фізичного розвитку дітей шкільного віку» від 13.09.2013 № 802.

# Использование инновационных компьютерных технологий в обеспечении мониторинга здоровья детей и подростков школьного возраста

Н. И. Нечепоренко, Т. В. Пересыпкина, Т. П. Сидоренко

ГУ «Институт охраны здоровья детей и подростков Национальной академии медицинских наук Украины», Харьков

---

## Резюме

**Введение.** Актуальные достижения современной науки является применение специализированных автоматизированных комплексов и приложений в различных областях медицины. В современных условиях реформирования здравоохранения возрастает нагрузка на медицинских работников, оказывающих медицинскую помощь детям школьного возраста.

**Цель работы.** В условиях снижения уровня здоровья детей система оптимизации мониторинга здоровья детей и их физического развития становится актуальным вопросом.

**Методы.** Предложенная программа создана на базе MS Access, язык программирования VBA.

**Результаты.** Программа предназначена для комплексной автоматической оценки физического развития учащихся на основании антропометрических и физиометрических показателей, функциональных возможностей организма и данных осмотров специалистов. Программа дает возможность лонгитудинального наблюдения (накопление данных) о состоянии здоровья и физического развития учащихся учебного заведения или класса в течение всего периода обучения школьников. Результатом программы является формирование отчетов, которые предоставляют характеристику результатов проведенных медицинских осмотров с определением удельного веса школьников, физическое или половое развитие, острота зрения или слуха которых соответствует или не соответствует нормативным возрастным показателям. Также, определяются школьники, которые требуют дальнейшего консультирования у специалистов различного профиля.

**Выводы.** Использование предложенной программно-аппаратного комплекса будет способствовать совершенствованию организации медицинского обеспечения через повышение эффективности мониторинга здоровья и оптимизации работы медицинских работников учреждений здравоохранения или учебных заведений.

*Ключевые слова:* медицинские осмотры; база данных; программные комплексы; здоровье детей.

---

# Use of innovative computer technologies in providing health monitoring of children and adolescents of school age

N. I. Necheporenko, T. V. Peresyphkina, T. P. Sidorenko  
GA «Institute of Children and Adolescent Health Protection», Kharkiv, Ukraine  
e-mail: tatyanaiozp@gmail.com

## Abstract

**Introduction.** The current achievements of modern science are the use of specialized automated systems and applications in various fields of medicine. In the current context of health care reform, the burden on health workers who provide medical care to school-age children is growing.

**The purpose of the work.** With the declining level of children's health, the system of optimizing the monitoring of children's health and their physical development is becoming an urgent issue.

**Results.** The proposed program is based on MS Access, VBA programming language. Designed for a comprehensive automatic assessment of physical development of students on the basis of anthropometric and physiometric indicators, functional capabilities of the body and the data of medical examination. The program provides the possibility of longitudinal observation (accumulation of data) on the health and physical development of students of an educational institution or classroom during the entire period of study of students. The result of the program is the formation of reports that describe the results of medical examinations to determine the proportion of students, physical or sexual development, visual or hearing acuity which meets or does not meet the normative age. Also, students who need further counseling from specialists in various fields are identified.

**Conclusions.** The use of the proposed software will help to improve the organization of medical care by increasing the effectiveness of health monitoring and optimizing the work of health care workers or educational institutions.

*Key words: Medical examinations; Database; Software packages; Children's health.*

©2020 Institute Medical Informatics and Telemedicine Ltd, ©2020 Ukrainian Association for Computer Medicine, ©2020 Kharkiv medical Academy of Postgraduate Education. Published by Institute of Medical Informatics and Telemedicine Ltd. All rights reserved.

ISSN 1812-7231 *Klin. inform. telemed.*, 2020, vol. 15, iss. 16, pp. 142–147. <https://doi.org/10.31071/kit2020.16.13>  
[http://kit-journal.com.ua/en/index\\_en.html](http://kit-journal.com.ua/en/index_en.html)

References (3)

## Reference

1. Ladynyak A. B, Ladynyak B. I. Monitoring the health of schoolchildren by means of computer technology. *Visnyk Kam'yanets'-Podil's'koho nats.. univer. Fizychno vykhovannya, stort i zdorov'ya lyudyly* [Bulletin of Kamyanets-Podilsky National University. Physical education, start and human health], 2008, vol. 1, iss. 1, pp. 199–201. doi:10.32626/2309-8082.2008-0
2. Blahiy O. L., Yarmak O. M. *Skryninh fizychnoho stanu yunakiv 15–17 rokiv v protsesi fizychnoho vykhovannya* [Screening of the physical condition of young people aged 15–17 in the process of physical education]. Bila Tserkva, BNAU Publ., 2019, 162 p.
3. Order of the Ministry of Health of Ukraine «On approval of the Criteria for assessing the physical development of school-age children» from 13.09.2013 № 802.

## Листування

**Т. В. Пересипкіна**  
ДУ «ІОЗДП»  
пр. Ювілейний, 52-А, Харків, 61000, Україна  
ел. пошта: tatyanaiozp@gmail.com  
тел.: +380 (50) 689 87 65,