

С. В. Гадецька<sup>1</sup>, В. Ю. Дубницький<sup>2</sup>, О. І. Ходирев<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків, Україна

<sup>2</sup> Харківський навчально-науковий інститут Державного вищого навчального закладу  
“Університет банківської справи”, Харків, Україна

## СПЕЦІАЛІЗОВАНИЙ ПРОГРАМНИЙ КАЛЬКУЛЯТОР ДЛЯ ОЦІНКИ КЛІНІЧНОЇ ІНФОРМАТИВНОСТІ ЛАБОРАТОРНИХ ТЕСТІВ

**Анотація.** **Мета роботи** – розробити спеціалізований програмний калькулятор для оцінки клінічної інформативності лабораторних тестів. Методичною основою для розробки калькулятора обрано один з методів доказової медицини – аналіз чотириклітинних таблиць. Калькулятор надає медичним працівникам інструмент оцінки критеріїв діагностичної цінності лабораторного тесту на базі офісного пакету MS Office будь-яких версій без обмежень. Розроблено інструкції користувачам, які мають мінімальні уявлення про MS Excel, самостійно створити відповідний калькулятор. Спеціалізований програмний калькулятор має два блоки, які можуть працювати в будь-якому порядку за вибором користувача. Розроблено блок аналізу чотириклітинної таблиці, який на основі критерію  $\chi^2$  визначає статистичну значущість оцінки діагностичної якості тесту. Розроблено блок визначення показників клінічної інформативності тесту таких, як: апіорна ймовірність захворювання; клінічна чутливість; клінічна специфічність; передбачувана цінність позитивного результату; передбачувана цінність негативного результату; діагностична ефективність; відношення правдоподібності позитивного результату; відношення правдоподібності негативного результату. Заключні висновки та професійну інтерпретація результатів обчислень покладається на фахівців у сфері медико-біологічних досліджень.

**Ключові слова:** доказова медицина; інформативність лабораторних тестів; чотириклітинна таблиця; спеціалізований програмний калькулятор.

### Вступ

Виникнення нових нозологічних форм епідемічних захворювань, які розповсюджуються з великою швидкістю, і видозмінення традиційних інфекційних захворювань зажадало створення моделей розвитку епідемій у часі й просторі, а також засобів їх експрес-діагностики. У цьому процесі можна виділити дві складових: першу – медико-біологічну, яка залежить від конкретного виду захворювання; другу – формальну, яка визначається вибором того математичного апарату, який адекватний процесу, що моделюється. Слід зазначити, що використання в щоденній медичній практиці (у діагностиці, лікуванні й профілактиці) медичних технологій і лікувальних препаратів, ефективність яких доведено у фармако-епідеміологічних дослідженнях із застосуванням математичних оцінок імовірності успіху й ризику отримало спеціальну назву «доказова медицина» або «Evidence-Based Medicine». Список основних сайтів з цієї тематики наведено у [1].

**Аналіз літератури.** Процес моделювання епідемій у часі і просторі залежно від статі і віку популяції розглянуто, наприклад, у роботах [2, 3]. Основним математичним апаратом доказової медицини, який використовується при створенні засобів лабораторної діагностики, є статистичний аналіз багатоклітинних таблиць. Найбільшого розповсюдження набули чотириклітинні таблиці. Їх використання описано в роботах [4, 5], формальне обґрунтування цього методу наведено в роботі [6]. На сьогодні відомо багато пакетів цих методів. Вимоги до ліцензійності програмного забезпечення, яке використовується, і його висока вартість суттєво обмежують застосування цих засобів.

Тому, на думку авторів даного повідомлення, існує необхідність створення спеціалізованого про-

грамного калькулятора для оцінки клінічної інформативності лабораторних тестів на базі найбільш доступних засобів, а саме офісного пакету MS Office. При опису засобів його використання використано роботу [7]. Такий спосіб дозволяє користувачу навіть середньої кваліфікації повноцінно використовувати методи, запропоновані у даному повідомленні. У зв'язку з надзвичайною ситуацією, пов'язаною з пандемією COVID-2019, яка виникла у даний час, для скорочення часу на виконання роботи по алгоритмізації оцінки клінічної інформативності обрано методи, які описано в роботі [8].

**Постановка задачі.** Розробка на базі офісного пакету MS Office будь-яких версій спеціалізованого програмного калькулятора, який надає медичним працівникам можливість оцінки діагностичної цінності лабораторних тестів.

### Отримані результати

Спеціалізований програмний калькулятор складається з двох блоків, які можуть працювати у будь-якій послідовності за вибором користувача. Далі наведений найзручніший порядок дій. При його описі з метою мінімізації об'єму статті суміщено опис алгоритму і результати контрольного прикладу.

На першому етапі, використовуючи чотириклітинну таблицю [6], виконують контроль діагностичної спроможності тесту.

Для цього результати лабораторних досліджень оформлюють у вигляді табл. 1.

У випадку, коли діагностична спроможність тесту незадовільна, калькулятор видає відповідне повідомлення і завершує подальшу роботу. Якщо діагностична спроможність тесту задовільна, то калькулятор обчислює показники його клінічної інформативності [8]. Порядок обчислень показано в табл. 2.

Таблиця 1 – Результати лабораторних досліджень діагностичної спроможності тесту

Результати дослідження	Дійсний стан обстежених пацієнтів	
	Захворювання присутнє	Захворювання відсутнє
Тест позитивний	a=15	b=3
Тест негативний	c=2	d=64
Величина критерію $\chi^2$	$\chi^2 = \frac{(a+b+c+d)(ad-bc)^2}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}$ ; $\chi^2 = \frac{(15+3+2+64) \cdot (15 \cdot 64 - 3 \cdot 2)^2}{(15+3)(2+64)(15+2)(3+64)} = 56,498$	
Висновок	$\chi^2 > 3,841 \Rightarrow$ діагностична якість тесту задовільна; $\chi^2 \leq 3,841 \Rightarrow$ діагностична якість тесту незадовільна; $56,498 > 3,841 \Rightarrow$ діагностична якість тесту задовільна.	

Таблиця 2 – Показники клінічної інформативності тесту

Апріорна ймовірність захворювання	$\frac{a+c}{a+b+c+d} = \frac{15+2}{15+2+3+64} = \frac{17}{84} = 0,202$
Клінічна чутливість	$\frac{a}{a+c} = \frac{15}{17} = 0,882$
Клінічна специфічність	$\frac{d}{b+d} = \frac{64}{67} = 0,995$
Передбачувана цінність позитивного результату	$\frac{a}{a+b} = \frac{15}{18} = 0,833$
Передбачувана цінність негативного результату	$\frac{d}{c+d} = \frac{64}{66} = 0,967$
Діагностична ефективність	$\frac{a+d}{a+b+c+d} = \frac{64+15}{84} = 0,940$
Відношення правдоподібності позитивного результату	$\frac{a}{a+c} \cdot \frac{b+d}{b} = \frac{15}{17} \cdot \frac{67}{64} = 19,705$
Відношення правдоподібності негативного результату	$\frac{c}{a+c} \cdot \frac{b+d}{d} = \frac{2}{17} \cdot \frac{67}{64} = 0,123$

Порівняння двох останніх показників дає відповідь на питання про ефективність лабораторного тесту, діагностичні властивості якого вивчаються.

Найпростіший метод реалізації задачі – скористатися засобами MS Excel. Рис. 1 демонструє варі-

ант оформлення таблиці Excel з контрольним прикладом. Комірки C4, C5, E4 і E5 містять вхідні дані, які співставлено з позначеннями, використаними в розрахункових формулах (табл. 2), тобто,

$$a = C4, b = E4, c = C5, d = E5.$$

	A	B	C	D	E
1	<b>Вхідні дані</b>				
2	Результати дослідження	Дійсний стан обстежених пацієнтів			
3		Захворювання присутнє		Захворювання відсутнє	
4	Тест позитивний	a=	<b>15</b>	b=	<b>3</b>
5	Тест негативний	c=	<b>2</b>	d=	<b>64</b>
6	Величина критерію $\chi^2$	<b>56,498</b>			
7	Висновок	<b>діагностична якість тесту задовільна</b>			
8					
9	<b>Значення критеріїв діагностичної цінності лабораторного тесту</b>				
10	Апріорна ймовірність захворювання				<b>0,202</b>
11	Клінічна чутливість				<b>0,882</b>
12	Клінічна специфічність				<b>0,955</b>
13	Передбачувана цінність позитивного результату				<b>0,833</b>
14	Передбачувана цінність негативного результату				<b>0,970</b>
15	Діагностична ефективність				<b>0,940</b>
16	Відношення правдоподібності позитивного результату				<b>19,706</b>
17	Відношення правдоподібності негативного результату				<b>0,123</b>

Рис. 1. Приклад розв'язання задачі за допомогою MS Excel

Для оцінки діагностичної якості тесту у комірки B6 слід записати таку формулу:

$$= ((C4+E4+C5+E5) * (C4*E5 - E4*C5)^2) / ((C4+E4) * (C5+E5) * (C4+C5) * (E4+E5)),$$

а у комірці В7 – таку формулу:

=ЕСЛИ(И(ЕЧИСЛО(В6);В6>3,841);"діагностична якість тесту задовільна";"діагностична якість тесту незадовільна").

Для одержання результатів обчислення у комірці від Е8 до Е15 треба записати формули, представлені на рис. 2. Слід зауважити, що у формулах використовуються посилання на комірки, які містять початкові значення.

	Е
8	= $(C4+C5)/(C4+C5+E4+E5)$
9	= $C4/(C4+C5)$
10	= $E5/(E4+E5)$
11	= $C4/(C4+E4)$
12	= $E5/(C5+E5)$
13	= $(C4+E5)/(C4+C5+E4+E5)$
14	= $C4/(C4+C5)*(E4+E5)/E4$
15	= $C5/(C4+C5)*(E4+E5)/E5$

Рис. 2. Розрахункові формули у комірках таблиці Excel

Це найпростіший варіант формул для випадку, коли у знаменнику значення не нульові. Якщо ж у комірках з початковими даними будуть відсутні числа, або значення будуть нульовими, таблиця результатів прийме вигляд рис. 3.

	А	В	С	Д	Е
1	<b>Вхідні дані</b>				
2	Результати дослідження	Дійсний стан обстежених пацієнтів			
3		Захворювання присутнє		Захворювання відсутнє	
4	Тест позитивний	a=		b=	
5	Тест негативний	c=		d=	
6	Величина критерію $\chi^2$				#ДЕЛ/0!
7	Висновок				#ДЕЛ/0!
8					
9	<b>Значення критеріїв діагностичної цінності лабораторного тесту</b>				
10	Апріорна ймовірність захворювання				#ДЕЛ/0!
11	Клінічна чутливість				#ДЕЛ/0!
12	Клінічна специфічність				#ДЕЛ/0!
13	Передбачувана цінність позитивного результату				#ДЕЛ/0!
14	Передбачувана цінність негативного результату				#ДЕЛ/0!
15	Діагностична ефективність				#ДЕЛ/0!
16	Відношення правдоподібності позитивного результату				#ДЕЛ/0!
17	Відношення правдоподібності негативного результату				#ДЕЛ/0!

Рис. 3. Результат обчислення при відсутності початкових даних

Усі формули видають помилку, оскільки вони представлені дробовими обчисленнями і у випадку, коли дані відсутні, тобто, дорівнюють нулю, знаменник кожного дроби перетворюється на нуль.

Щоб уникнути такої ситуації, розрахункові формули можна дещо ускладнити – ввести додаткову функцію (ЕСЛИ) для аналізу значення знаменника кожного дроби. Якщо знаменник одержує значення «нуль», а це можливо, якщо усі його елементи мають нульове значення, то замість обчисленого результату треба виводити відповідне повідомлення, наприклад, «Результат не існує». У такому разі формула для оцінки діагностичної якості тесту з аналізом значення знаменника у комірці В6 буде виглядати так:

=ЕСЛИ(((C4+E4)\*(C5+E5)\*(C4+C5)\*G5(E4+E5))=0;"Результат не існує";((C4+E4+C5+E5)

\*(C4\*E5-E4\*C5)^2)/((C4+E4)\*(C5+E5)\*(C4+C5)\*(E4+E5))).

Розрахункові формули з аналізом значення знаменника у комірках від Е8 до Е15 треба змінити, як показано на рис. 4.

	Е
8	=ЕСЛИ(И(C4=0;C5=0;E4=0;E5=0);"Результат не існує";((C4+C5)/(C4+C5+E4+E5))
9	=ЕСЛИ(И(C4=0;C5=0);"Результат не існує";C4/(C4+C5))
10	=ЕСЛИ(И(E4=0;E5=0);"Результат не існує";E5/(E4+E5))
11	=ЕСЛИ(И(C4=0;C5=0);"Результат не існує";C4/(C4+E4))
12	=ЕСЛИ(И(C5=0;E5=0);"Результат не існує";E5/(C5+E5))
13	=ЕСЛИ(И(C4=0;C5=0;E4=0;E5=0);"Результат не існує";(C4+E5)/(C4+C5+E4+E5))
14	=ЕСЛИ(И(C4=0;C5=0;E4=0);"Результат не існує";C4/(C4+C5)*(E4+E5)/E4)
15	=ЕСЛИ(И(C5=0;E5=0);"Результат не існує";C5/(C4+C5)*(E4+E5)/E5)

Рис. 4. Розрахункові формули з аналізом значення знаменника

Функція ЕСЛИ має три параметра, які відділяються один від одного крапкою з комою. Перший параметр – це умова, яка може або виконуватись, або ні. У першому випадку, коли умова виконується, результат функції ЕСЛИ буде сформований другим параметром (у нашому випадку виводиться текст, який записано у лапках – «Результат не існує»). У другому – коли умова не виконується, – результат формується третім параметром, тобто, обчислюється за відповідною формулою. Сама умова представлена вкладеною функцією «И», яка містить набір перевірок компонент знаменника на рівність нулю (параметри функції «И» також розділено крапкою з комою і взято у круглі дужки), тобто, якщо усі компоненти знаменника дорівнюють нулю, функція «И» видає значення «істина», а це означає, що знаменник перетворюється на нуль (заборонена ситуація) і результатом функції ЕСЛИ буде текст «Результат не існує». У таблиці Excel це буде виглядати, як показано на рис. 5.

	А	В	С	Д	Е
1	<b>Вхідні дані</b>				
2	Результати дослідження	Дійсний стан обстежених пацієнтів			
3		Захворювання присутнє		Захворювання відсутнє	
4	Тест позитивний	a=		b=	
5	Тест негативний	c=		d=	
6	Величина критерію $\chi^2$				Результат не існує
7	Висновок				діагностична якість тесту незадовільна
8					
9	<b>Значення критеріїв діагностичної цінності лабораторного тесту</b>				
10	Апріорна ймовірність захворювання				Результат не існує
11	Клінічна чутливість				Результат не існує
12	Клінічна специфічність				Результат не існує
13	Передбачувана цінність позитивного результату				Результат не існує
14	Передбачувана цінність негативного результату				Результат не існує
15	Діагностична ефективність				Результат не існує
16	Відношення правдоподібності позитивного результату				Результат не існує
17	Відношення правдоподібності негативного результату				Результат не існує

Рис. 5. Результат обчислення при відсутності початкових даних з перевіркою на нульове значення знаменника формул

На рис. 6 представлено вигляд таблиці із відображенням формул.

Таким чином, запропонований у статті метод надає механізм розрахунку ключових параметрів оцінки результатів тестування, але не надає ніяких рекомендацій по їх аналізу.

	A	B	C	D	E
1	Вхідні дані				
2	Результати дослідження				
3	Захворювання присутнє		Захворювання відсутнє		
4	Тест позитивний	a=		b=	
5	Тест негативний	c=		d=	
6	Величина критерію $\chi^2$	=ЕС.ЛИ(((C4+E4)*(C5+E5)*(C4+C5)*(E4+E5)=0;"Результат не існує";((C4+E4+C5+E5)*(C4*E5-E4*C5)^2)/((C4+E4)*(C5+E5)*(C4+C5)*(E4+E5)))			
7	Висновок	=ЕС.ЛИ(И(ЕЧИС.ЛО(B6;>3,841);"діагностична якість тесту задовільна";"діагностична якість тесту незадовільна")			
8					
9	Значення критеріїв діагностичної цінності лабораторного тесту				
10	Ап'юріорна ймовірність захворювання	=ЕС.ЛИ(И(C4=0;C5=0;E4=0;E5=0);"Результат не існує";(C4+C5)/(C4+C5+E4+E5))			
11	Клінічна чутливість	=ЕС.ЛИ(И(C4=0;C5=0);"Результат не існує";C4/(C4+C5))			
12	Клінічна специфічність	=ЕС.ЛИ(И(E4=0;E5=0);"Результат не існує";E5/(E4+E5))			
13	Передбачувана цінність позитивного результату	=ЕС.ЛИ(И(C4=0;C5=0);"Результат не існує";C4/(C4+E4))			
14	Передбачувана цінність негативного результату	=ЕС.ЛИ(И(C5=0;E5=0);"Результат не існує";E5/(C5+E5))			
15	Діагностична ефективність	=ЕС.ЛИ(И(C4=0;C5=0;E4=0;E5=0);"Результат не існує";(C4+E5)/(C4+C5+E4+E5))			
16	Відношення правдоподібності позитивного результату	=ЕС.ЛИ(И(C4=0;C5=0;E4=0);"Результат не існує";C4/(C4+C5)*(E4+E5)/E4)			
17	Відношення правдоподібності негативного результату	=ЕС.ЛИ(И(И(C4=0;C5=0);E5=0);"Результат не існує";C5/(C4+C5)*(E4+E5)/E5)			

Рис. 6. Вигляд таблиці з формулами

Заключні висновки та професійна інтерпретація результатів обчислень покладається на фахівців у сфері медико-біологічних досліджень.

### Висновки

1. Розроблено спеціалізований програмний калькулятор для оцінки клінічної інформативності лабораторних тестів.

2. Методичною основою для розробки калькулятора обрано один з методів доказової медицини – аналіз чотириклітинних таблиць.

3. Калькулятор надає медичним працівникам інструмент оцінки критеріїв діагностичної цінності лабораторного тесту на базі офісного пакету MS Office будь-яких версій без обмежень.

4. Розроблено інструкції користувачам, які мають мінімальні уявлення про MS Excel, самостійно створити відповідний калькулятор.

5. Спеціалізований програмний калькулятор має два блоки, які можуть працювати в будь-якому порядку за вибором користувача.

6. Розроблено блок аналізу чотириклітинної таблиці, який на основі критерію  $\chi^2$  визначає статистичну значущість оцінки діагностичної якості тесту.

7. Розроблено блок визначення показників клінічної інформативності тесту, таких, як: ап'юріорна ймовірність захворювання; клінічна чутливість; клінічна специфічність; передбачувана цінність позитивного результату; передбачувана цінність негативного результату; діагностична ефективність; відношення правдоподібності позитивного результату; відношення правдоподібності негативного результату.

8. Заключні висновки та професійну інтерпретацію результатів обчислень покладається на фахівців у сфері медико-біологічних досліджень.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Сайти з доказової медицини [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.medlib.dp.gov.ua/jirbis2/ua/chronicle/157-korisni-posilannya/575-sajti-z-dokazovoji-meditsini.html>
2. Дубницький В. Ю. Моделирование эпидемического процесса язвенной болезни с учётом факторов времени и уровня административно – территориального деления / В. Ю. Дубницький, С. В. Харченко, А. И. Ходырев // Системи обробки інформації. – 2016. – №3(140). – С. 187 – 193.
3. Дубницький В. Ю. Прогноз смертності від виразкової хвороби шлунку та дванадцятипалої кишки для різних статевих вікових груп населення України / В. Ю. Дубницький С. В. Харченко // Медичні перспективи. – 2016. – №1, Т. XXI, – С. 134 – 139.
4. Бірюков В. С. Доказова оцінка чутливості та специфічності загально клінічних лабораторних досліджень при деяких колагенозах / В. С. Бірюков // Збірник наукових праць співробітників Національної медичної академії післядипломної освіти імені П. Л. Шупика. – 2015. – № 24(2). – С.136 – 141.
5. Бабич П. Н. Применение современных статистических методов в практике клинических исследований. Сообщение второе. Применение критерия хи – квадрат / П. Н. Бабич, А. В. Чубенко, С. Н. Лапач // Український медичний часопис. – 2004. – №2 (40) – III / IV. – С. 138 – 144.
6. Закс Л. Статистическое оценивание / Л. Закс. – Москва: «СТАТИСТИКА», 1976. – 598 с.
7. Лапач С. Н. Статистическое оценивание в науке и бизнесе. Практическое руководство / С. Н. Лапач, А. В. Чубенко, П. Н. Бабич. – Киев: МАРИОН, 2002. – 640 с.
8. ГОСТ Р 53022.3 – 2008. Требования к качеству клинических лабораторных исследований. Часть 3. Правила оценки клинической информативности лабораторных тестов – Москва: Стандартинформ, 2009. – 22 с.

### REFERENCES

1. (2020), Sites of evidence-based medicine, available to: <http://www.medlib.dp.gov.ua/jirbis2/ua/chronicle/157-korisni-posilannya/575-sajti-z-dokazovoji-meditsini.html>
2. Dubnitskiy, V.Yu., Kharchenko, S.V. and Khodyrev, A.I. (2016), "Modeling the epidemic process of peptic ulcer taking into account time factors and the level of administrative – territorial division", *Information Processing Systems*, No. 3 (140). pp. 187 – 193.
3. Dubnitskiy, V.Yu. and Kharchenko, S.V. (2016), "Prediction of mortality from gastric and duodenal ulcer for various sex-age groups in Ukraine", *Medical perspectives*, Vol. XXI, pp. 134–139.
4. Babich, P.N. (2004), "Application of modern statistical methods in the practice of clinical research. The message is second. Application of the chi - square criterion", *Ukrains'kij medichnij chasopis*, No.2 (40) – III / IV, pp. 138–144.

5. Biriukov, V.S. (2015) "Evidence-based assessment of sensitivity and specificity in general clinical laboratory studies in some collagenoses", *Collection of scientific works of employees of the National Medical Academy of Postgraduate Education. Thug*, No 24 (2), pp. 136–140.
6. Zaks, L. (1976), *Statistical evaluation*, STATISTICS, Moscow, 598 p.
7. Lapach, S.N., Chubenko, A.V. and Babich, P.N. (2002), "Statistical evaluation in science and business", MARION, Kyiv, 640 p.
8. GOST R 53022.3 – 2008. (2009), *Quality requirements for clinical laboratory. research. Part 3. Rules for evaluating the clinical informativeness of laboratory tests*, Standartinform, Moscow, 22 p.

Received (Надійшла) 30.03.2020

Accepted for publication (Прийнята до друку) 13.05.2020

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ / ABOUT THE AUTHORS

**Гадецька Світлана Вікторівна** – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків, Україна;

**Svitlana Gadetska** – PhD in Physics and Mathematics, Associate Professor, Associate Professor of Department of Higher Mathematics of Kharkiv National Automobile and Highway University, Kharkiv, Ukraine;

e-mail: [svgadetska@ukr.net](mailto:svgadetska@ukr.net); ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9125-2363>

**Дубницький Валерій Юрійович** - кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, старший науковий співробітник Харківського навчально-наукового інституту Державного вищого навчального закладу "Університет банківської справи", Харків, Україна;

**Valeriy Dubnitskiy** - PhD in Technical Sciences, Senior Researcher, Senior Researcher of Kharkiv Educational Scientific institute SHEI "University of Banking", Kharkiv, Ukraine;

e-mail: [dubnitskiy@gmail.com](mailto:dubnitskiy@gmail.com); ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1924-4104>

**Ходирєв Олександр Іванович** - старший викладач інформаційних технологій кафедри Харківського навчально-наукового інституту Державного вищого навчального закладу "Університет банківської справи", Харків, Україна;

**Alexander Khodyrev** - Senior Instructor of the Information Technologies Department of Kharkiv Educational Scientific institute SHEI "University of Banking" Kharkiv, Ukraine;

e-mail: [khodyrevmjk3758@gmail.com](mailto:khodyrevmjk3758@gmail.com); ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9871-9440>

#### Специализированный программный калькулятор для оценки клинической информативности лабораторных тестов

С. В. Гадецька, В. Ю. Дубницький, А. И. Ходырев

**Аннотация:** Цель работы – разработать специализированный программный калькулятор для оценки клинической информативности лабораторных тестов. Методической основой для разработки калькулятора избран один из методов доказательной медицины – анализ четырёхклеточных таблиц. Калькулятор предоставляет медицинским работникам инструмент для оценки критериев диагностической ценности лабораторного теста на базе офисного пакета MS Office любых его версий. Разработаны инструкции пользователям, имеющим минимальные представления о MS Excel, для самостоятельного создания соответствующего калькулятора. Специализированный программный калькулятор имеет два блока, которые могут работать в любой последовательности по выбору пользователя. Разработан блок анализа четырёхклеточной таблицы, который на основе критерия  $\chi^2$  определяет статистическую значимость оценки диагностического качества теста. Разработан блок определения показателей клинической информативности теста, таких, как: априорная вероятность заболевания; клиническая чувствительность; клиническая специфичность; предполагаемая ценность позитивного результата; предполагаемая ценность негативного результата; диагностическая эффективность; отношение правдоподобия позитивного результата; отношение правдоподобия отрицательного результата. Заключительные выводы и профессиональную интерпретацию результатов вычислений выполняют специалисты в области медико – биологических исследований.

**Ключевые слова:** доказательная медицина; информативность лабораторных тестов; четырёхклеточная таблица; специализированный программный калькулятор.

#### Specialized programmable calculator for laboratory test clinical informativeness estimate

S. Gadetska, V. Dubnitskiy, A. Khodyrev

**Abstract.** The purpose of the work is to develop a specialized software calculator for assessing the clinical informativeness of laboratory tests. Methodological basis for calculator development served one of evidence-based medicine methods – two-by-two table analysis. Calculator gives to medicos an instrument to estimate laboratory test diagnostic value criteria on the basis of MS Office package in any version. Developed guidelines permit users with minimum MS Excel proficiency to create respective calculator themselves. Specialized programmable calculator consists of two units which may operate in any succession by user's choice. Two-by-two table analysis has been developed that. It is based on the criterion  $\chi^2$  and determines the statistical significance of the diagnostic quality assessment of the test. A block for determining indicators of clinical informativeness of the test has been developed. These indicators are as follows: priori probability of malady; clinical sensitivity; clinical specificity; probable value of positive result; probable value of negative result; diagnostic efficiency; likelihood ratio of positive result; likelihood ratio of negative result. Final conclusions and professional interpretation of calculation results should be made by specialists in medical-biological research.

**Keywords:** evidence-based medicine; laboratory test informativeness; two-by-two table; specialized programmable calculator.