

УДК 614.2:362.113:004.4

DOI <https://doi.org/10.32782/pub.health.2024.1.17>

Петрух Андрій Андрійович,
лікар-терапевт, лікар функціональної діагностики
Діагностичного центру «Медіс»
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7521-3948>

Гутор Тарас Григорович,
кандидат медичних наук, доцент,
завідувач кафедри соціальної медицини,
економіки та організації охорони здоров'я
Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3754-578X>

ДОСВІД СТВОРЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО ОПИТУВАЛЬНИКА СИМПТОМІВ З ЗАСТОСУВАННЯМ БАГАТОРІВНЕВИХ АЛГОРИТМІВ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ РОБОТИ ЛІКАРЯ ПРИЙМАЛЬНОГО ВІДДІЛЕННЯ БАГАТОПРОФІЛЬНОЇ ЛІКАРНІ

Анотація. Актуальність. Одним з найважливіших завдань лікаря приймального відділення є встановлення правильного попереднього діагнозу і подальше скерування пацієнта у відповідне профільне відділення. На це повинно витрачатися якомога менше часу.

Мета – розробка та аналіз процедури створення автоматизованого опитувальника симптомів – асистента лікаря приймального відділення.

Матеріали та методи. Автоматизована програма була написана мовою мови програмування Дот нет (.net). Первинний перелік симптомів, уточнюючих запитань та варіантів медичних станів був узятий з посібників під час курсу навчання парамедиків у Сполучених Штатах Америки та Канаді. Для перевірки його точності експертні висновки протягом 2-х років надавали 5 лікарів приймального відділення Львівської залізничної лікарні. Робота була проведена з використанням методів системного підходу та структурно-логічного аналізу.

Результати дослідження. Створення автоматизованого опитувальника було розділене на 3 основних етапи. Перший полягав у аргументації завдання та визначення показників ефективності роботи. На другому етапі нами було сформоване технічне завдання для команди програмістів з використанням графічного редактора для візуалізації алгоритму та переліку необхідних таблиць. На третьому етапі нами була проведена апробація опитувальника під час практичної роботи лікаря та сформовані завдання щодо покращення роботи алгоритму. Після трьох етапів покращення роботи опитувальника було проведено порівняння роботи лікаря з досвідом понад 10 років з роботою опрацьованого алгоритму. Також роботу з автоматизованим опитувальником було експериментально запроваджено в щоденну роботу приймального відділення. На останньому етапі було проаналізовано ефект від роботи лікаря з використанням опитувальника та роботу лікаря без нього.

Висновки. Автоматизовані опитувальники, створені на базі літератури доказової медицини, можуть бути корисними для допомоги в роботі медичного персоналу у багатопрофільних медичних закладах, коли завдання стоїть у швидкій постановці попереднього діагнозу та скеруванні пацієнта у профільне відділення. У нашому випадку це привело до зменшення часу прийому пацієнта у приймальному відділенні на 21% та зниження кількості переведень пацієнтів між профільними відділеннями.

Ключові слова: первинне опитування пацієнтів, асистент лікаря приймального відділення, первинний діагноз, симптомчекер, автоматичний опитувальник симптомів.

Petrukh A. A., Gutor T. H. Experience in creating an automated symptom questionnaire using multi-level algorithms to optimize the work of a doctor in the primary department of a multidisciplinary hospital

Abstract. Actuality. One of the most important tasks of the doctor of the reception department is to establish the correct preliminary diagnosis and then refer the patient to the appropriate specialist department, while spending as little time as possible on this.

Purpose: development and analysis of the procedure for creating an automated questionnaire of symptoms – a doctor's assistant in the reception department.

Materials and methods. The automated program is written in the Dot net (.net) programming language. The initial list of symptoms, clarifying questions and variants of medical conditions was taken from the textbooks for the training of paramedics. To check its accuracy, expert opinions were provided by 5 doctors of the entry department of the Lviv

Railway Hospital over the course of 2 years. The project was carried out using methods of the system approach and structural and logical analysis.

Research results. *The creation of an automated questionnaire was divided into 3 main stages. The first consisted of the description of the task and the definition of performance indicators. At the second stage, we created a technical task for a team of programmers, using a graphic editor to visualize the algorithm and list of the necessary tables. At the third stage, we tested the questionnaire during the practical work of the doctor and updated the task to improve the algorithm. After three stages of improving the questionnaire, the work of a doctor with more than 10 years of experience was compared with the work of the developed algorithm. Also, work with an automated questionnaire was experimentally introduced into the daily work of the entry department. At the last stage, the effect of the doctor's work using the questionnaire to the doctor's work without it was analyzed.*

Conclusions. *Automated questionnaires created on the basis of the evidence-based medicine literature can be useful for assisting the work of medical staff in multidisciplinary medical institutions, where the main task is to quickly establish a preliminary diagnosis and refer the patient to a specialized department. In our case, this led to a 21% reduction of the patient's registration time in the entry department, and a reduction in the number of patient transfers between specialized departments.*

Key words: *initial survey of patients, physician's assistant in the reception department, initial diagnosis, symptom checker, automatic symptom questionnaire.*

Вступ. Особливості роботи приймального відділення полягають у тому, що туди звертаються пацієнти 24/7 з будь-якими скаргами. Отже, одним з найважливіших завдань лікаря приймального відділення є встановлення правильного попереднього діагнозу і подальше скерування у відповідне профільне відділення. При цьому має витратитися якомога менше часу [1].

У приймальних відділеннях лікарень зазвичай працюють лікарі з невеликим стажем роботи або лікарі, які перед тим працювали як вузькі спеціалісти, тому є високий ризик того, що попередній діагноз та направлення у відповідне відділення може бути помилковим унаслідок таких факторів: відсутність досвіду практичної роботи, професійна деформація внаслідок роботи у вузько-профільному відділенні, знижена концентрація у зв'язку з нічною працею [2]. Згідно зі статистикою лікарень кількість переведень пацієнтів між відділеннями складала 4,5%, водночас 90% з них були з причини неправильно встановленого основного діагнозу [3].

Унаслідок цього втрачається багато часу для поглибленої діагностики помилково скерованого пацієнта, підготовка документації для переведення пацієнта в інше відділення, залучення лікарів-консультантів з відділень інших профілів для обґрунтування переведення та зміни тактики лікування.

Наведемо приклад. У приймальне відділення звернувся пацієнт зі скаргами на головний біль, запаморочення та часткову втрату координації. В анамнезі є ГХ 3 ст. III ст., МА, ІМ зі значним зниженням ФВ (35%), на момент огляду АТ становив 160/90, ЧСС – 110 уд/хв.

Пацієнт був скерований у кардіологічне відділення з попереднім діагнозом ГХ 3 ст. III ст. в стадії декомпенсації.

Проте під час огляду лікуючий лікар звернув увагу на нетипову скаргу – часткову втрату координації. Пацієнту було призначено МРТ голови, в результаті чого було діагностовано інфаркт мозочка. Пацієнт був переведений у відділення неврології.

Мета та завдання – розробка та аналіз процедури створення автоматизованого опитувальника симптомів – асистента лікаря приймального відділення.

Методи дослідження. Автоматизована програма була написана мовою програмування Дот нет (.net). Первинний перелік симптомів, уточнюючих запитань та варіантів медичних станів був узятий з посібників під час курсу навчання парамедиків у Сполучених Штатах Америки та Канаді [5; 6]. Для перевірки його точності експертні висновки протягом 2 років надавали 5 лікарів приймального відділення Львівської залізничної лікарні. Робота була проведена з використанням методів системного підходу та структурно-логічного аналізу.

Результати дослідження. На першому етапі наукової роботи для зниження показника помилково виставлених попередніх діагнозів лікарями приймального відділення було аргументовано потребу у розробці новітнього автоматизованого продукту. Було прийнято рішення створити універсальний опитувальник-помічник лікаря приймального відділення, який би міг паралельно опрацьовувати скарги та видавати свою рекомендацію. За основу було вирішено взяти алгоритм для роботи парамедиків у США та Канаді [5; 6].

На другому етапі нами було сформоване технічне завдання для команди програмістів з використанням графічного редактора для візуалізації алгоритму та переліку необхідних таблиць.

Було опрацьовано графічну блок-схему пропонуваного алгоритму, де відображено покрокову взаємодію між елементами автоматизованого опитувальника симптомів (рис. 1). Для цього нами був використаний редактор <https://miro.com/>.

У результаті проведеної роботи в редакторі були відображені всі елементи алгоритму, короткий опис до кожного з них та взаємозв'язки всіх елементів між собою. Також усі елементи були згруповані в 5 основних тематичних блоків (рис 2).

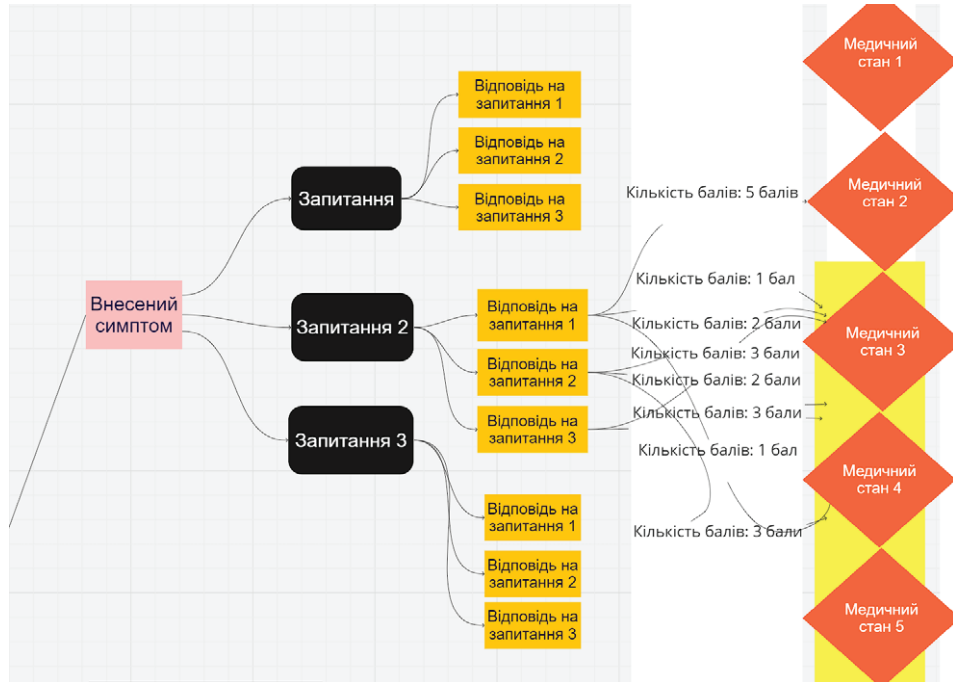


Рис. 1. Схематичне зображення кроків проходження опитування, їхні зв'язки та питома вага

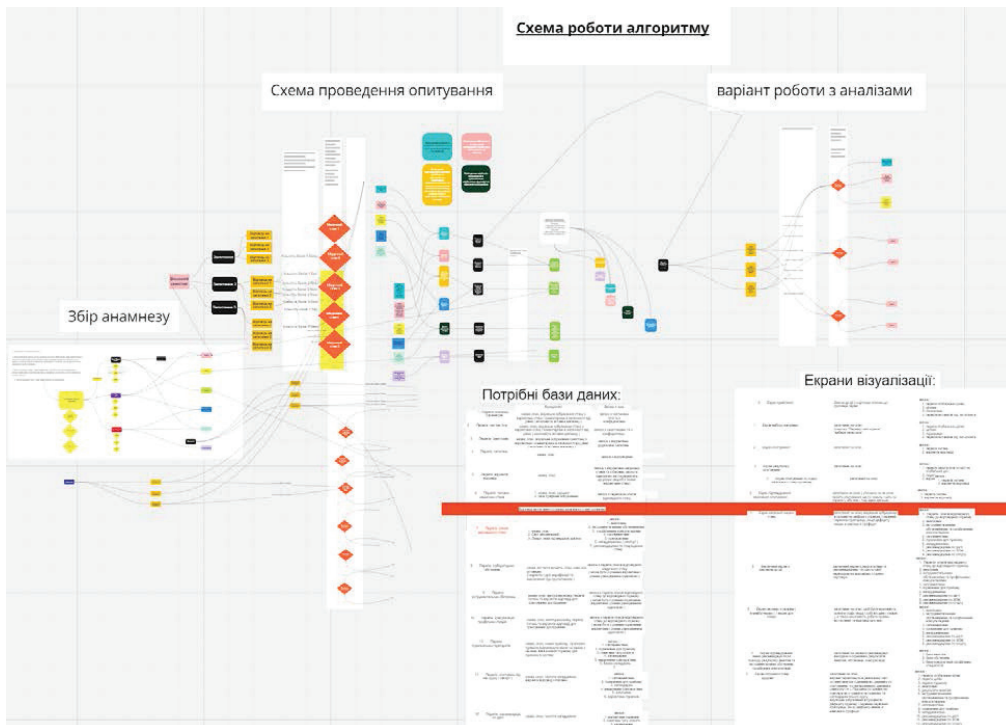


Рис. 2. Основні блоки розробленого автоматизованого опитувальника симптомів

На основі опрацьованого переліку блоків було створено електронні таблиці (рис. 3), які наповнювались змістом відповідно до алгоритму.

На заключному (третьому) етапі наукової роботи було проведено тестову апробацію опрацьованого автоматизованого опитувальника симптомів у реальній роботі приймального від-

ділення. Первинно нами було опрацьовано автоматизований опитувальник, який містив 100 симптомів та 300 медичних станів, вибраних за принципом 300 основних діагнозів, які трапляються у багатопрофільних лікарнях [4]. Основні елементи опитувальника були візуалізовані для більш зручного користування (рис. 4 та рис. 5).

Потрібні бази даних:		
	Функціонал:	Зв'язки з чим:
1. Перелік основних параметрів	назва, опис, візуальне зображення стану з варіантами стану і коментарями в залежності від рівня (можливість вставки малюнку)	зв'язок з частинами тіла та з коефіцієнтами
2. Перелік частин тіла	назва, опис, візуальне зображення стану з варіантами стану і коментарями в залежності від рівня (можливість вставки малюнку)	зв'язок з симптомами та з коефіцієнтами
3. Перелік симптомів	назва, опис, візуальне зображення симптому з варіантами і коментарями в залежності від рівня (можливість вставки малюнку)	зв'язок з варіантами додаткових запитань
4. Перелік запитань	назва, опис	зв'язок з відповідями
5. Перелік варіантів відповіді	назва, опис	зв'язок з варіантами медичних станів та з балами, (можуть одночасно застосовуватись до різних хвороб з їхніми варіантами стану)
6. Перелік типових медичних станів	1. назва, опис, процент 2. своє графічне зображення	зв'язок з переліком описів відповідного стану
Відповіді на питання по оцінці загального стану організму		
7. Перелік описів відповідного стану	1. назва, опис 2. Свої рекомендації 3. Лікаря, який підтверджує діагноз	зв'язок: 1. аналізами 2. інструментальними обстеженнями 3. профільними консультаціями 4. саплементами 5. препаратами 6. нагадуваннями (сапорт) 7. рекомендаціями по покращенню стану
8. Перелік лабораторних обстежень	назва, які тести входять, опис, рівні норм оптимуму 2 варіанти (для верифікації та виключення при протипоказах)	зв'язок з перелік описів відповідного медичного стану (може бути з різними варіантами і різним ранжуванням одночасно)
9. Перелік інструментальних обстежень	назва, опис, вигляд висновку, перелік питань та варіантів відповіді для трактування дослідження	зв'язок з перелік описів відповідного стану до відповідного гормону (може бути з різними гормонами, варіантами і різним ранжуванням одночасно)
10. Перелік консультацій профільних лікарів	назва, опис, вигляд висновку, перелік питань та варіантів відповіді для трактування дослідження	зв'язок з перелік описів відповідного стану до відповідного гормону (може бути з різними гормонами, варіантами і різним ранжуванням одночасно)
13. Перелік гормональних препаратів	назва, опис, схема прийому, прописані правила взаємовиключення чи заміни з іншими, вага кожного гормону для прийому в системі	зв'язок : 1. саплементами, 2. гормонами для прийому 3. пакетами типу клієнта 4. календарем 5. медичними препаратами 6. базою нагадувань 7.
14. Перелік опитувань під час курсу (сапорт)	назва, опис, частота нагадування, варіанти відповіді з балами	зв'язок : 1. саплементами, 2. гормонами для прийому 3. календарем 4. медичними препаратами 5. аналізами

Рис. 3. Електронні таблиці, які опрацьовувались під час розробки автоматизованого опитувальника симптомів

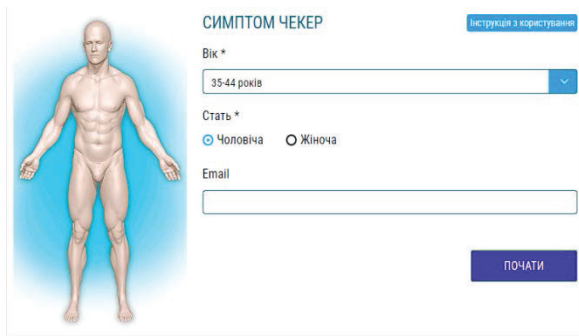


Рис. 4. Сторінка вибору віку та статі

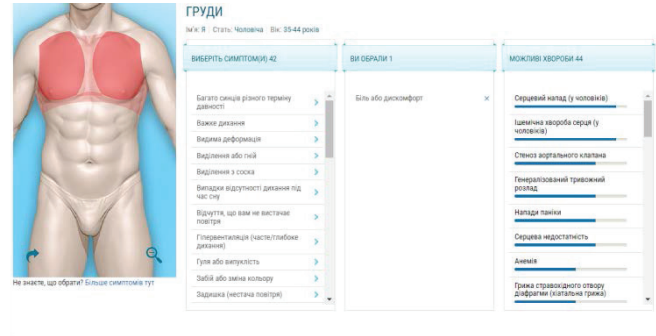


Рис. 5. сторінка вибору частини тіла та симптомів

Для оцінки точності роботи було залучено 5 лікарів приймального відділення з 10-річним стажем, які паралельно зі звичним прийомом вносили всю інформацію про пацієнта в опитувальник та звіряли виставлені діагнози. Сформована база даних містила інформацію про 2000 пацієнтів.

Методологічно всі скарги пацієнтів вносилися лікарем у першу тестову версію опитувальника паралельно зі стандартним процесом опитування пацієнта та виставлення попереднього діагнозу зі скеруванням у профільне відділення. У подальшому проведено аналіз того, наскільки збігалися попередні діагнози, виставлені лікарем, з тими діагнозами, які пропонувала перша тестова версія. З огляду на аналіз цих даних опитувальник допрацьовувався, після чого повторно давався на паралельне тестування.

Таким чином, в результаті двох років спільної роботи була створена п'ята версія опитувальника, яка містила понад 850 медичних станів та 480 симптомів. У ході роботи був доданий проміжний етап уточнювальних запитань з варіантами відповіді.

Точність опитувальника становила 76% порівняно з роботою лікаря приймального відділення з 10-річним стажем. На цьому етапі опитувальник міг використовуватися як асистент для молодих спеціалістів або в нічну пору доби.

Також лікарі відмітили, що користування опитувальником як помічником дозволило структурувати алгоритм опитування пацієнта і в результаті швидше виставляти попередній діагноз. У середньому без опитувальника тривалість спілкування становила $7,0 \pm 1,0$ хв, тоді як з опитувальником

вона скоротилася до $5,5 \pm 1,0$ хв, особливо це було помітно під час нічних змін.

Цікавим фактом було і те, що у випадку користування опитувальником лікарів з практичним досвідом до 2-х років варіанти ймовірних попередніх діагнозів та рекомендації про звернення у відділення допомагали змінити фінальний попередній діагноз, що знизило кількість переведень пацієнтів в інше відділення після поступлення в медичний заклад.

Висновки.

1. Нами був розроблений універсальний опитувальник симптомів, який можна використовувати в щоденній роботі лікарів приймальних відділень для отримання альтернативної думки відносно найбільш імовірного попереднього діагнозу при поступленні пацієнта в стаціонар. Він містить 856 медичних станів та 480 симптомів.

2. Перевагою даного опитувальника є скорочення часу лікаря для проведення збору анамнезу та постановки попереднього діагнозу, а також можливість розгляду альтернативних варіантів діагнозів. Точність опрацьованого опитувальника становила 76% порівняно з роботою лікаря приймального відділення з 10-річним стажем. Подальші модифікації запропонованих алгоритмів будуть спрямовані на залучення технологій штучного інтелекту та підвищення його точності.

3. Автоматизовані опитувальники, створені на базі літератури доказової медицини, можуть бути корисними для допомоги в роботі медичного персоналу у багатопрофільних медичних закладах з метою швидшої постановки попереднього діагнозу та скерування пацієнта у профільне відділення.

ЛІТЕРАТУРА:

1. «Організація роботи приймального відділення та стандарти госпіталізації пацієнтів». *Медична справа*. 2013. С. 4-5.
2. Положення про систему контролю якості медичних послуг (медичної допомоги). *Упр. закладом охорони здоров'я*. 2012. № 3. С. 39.

3. Столяров Г.С., Вороненко Ю.В., Голубчиков М.В. Статистика охорони здоров'я. Київ. 2012 р.
4. Шуляк В.І. Міжнародний досвід застосування інтегрованого клінічного протоколу в медичній практиці. *Укр. мед. часопис*. 2013. № 5. С. 41–44.
5. Taylor's Differential Diagnosis Manual: Symptoms and Signs in the Time-Limited Encounter by Paul M. Paulman & Audrey A. Paulman & Jeffrey D. Harrison & Laeth S. Nasir & Kimberly J. Jarzynka 2013
6. Symptom to Diagnosis: An Evidence Based Guide by Scott Stern & Adam Cifu & Diane Altkorn 2009

REFERENCES:

1. «Orhanizatsiia roboty pryimalnoho viddilennia ta standarty hospitalizatsii patsientiv» (2013). ["Organization of work of the reception department and standards of hospitalization of patients"]. *Medychna sprava*. S. 4–5 [in Ukrainian].
2. Polozhennia pro systemu kontroliu yakosti medychnykh posluh (medychnoi dopomohy) (2012). [Regulations on the quality control system of medical services (medical care)]. *Upr. zakladom okhorony zdorovia*. № 3. S. 39 [in Ukrainian].
3. Stoliarov, H.S., Voronenko, Yu.V., & Holubchikov, M.V. (2012). Statystyka okhorony zdorov'ia [Health care statistics]. Kyiv [in Ukrainian].
4. Shuliak, V.I. (2013). Mizhnarodnyi dosvid zastosuvannia intehrovanoho klinichnoho protokolu v medychnii praktytsi [International experience of using an integrated clinical protocol in medical practice]. *Ukr. med. chasopys*. 5. S. 41–44 [in Ukrainian].
5. Taylor's Differential Diagnosis Manual (2013): Symptoms and Signs in the Time-Limited Encounter by Paul M. Paulman & Audrey A. Paulman & Jeffrey D. Harrison & Laeth S. Nasir & Kimberly J. Jarzynka.
6. Symptom to Diagnosis (2009): An Evidence Based Guide by Scott Stern & Adam Cifu & Diane Altkorn.