



DOI: <https://doi.org/10.11603/2312-0967.2026.1.15951>

УДК 615.1:616-056.7:378.046.4(477)

ДОСЛІДЖЕННЯ ОБІЗНАНОСТІ ФАРМАЦЕВТІВ У ВПРОВАДЖЕННІ ФАРМАКОГЕНОМІЧНОГО КОНСУЛЬТУВАННЯ В УКРАЇНІ

О. П. Матвійчук, А. В. Матвійчук

Національний фармацевтичний університет
matviychukelen@gmail.com

ІНФОРМАЦІЯ

Надійшла до редакції / Received:
09.01.2026

Після доопрацювання / Revised:
20.02.2026

Прийнято до друку / Accepted:
27.02.2026



Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу (CC BY 4.0)

Ключові слова:

персоналізована медицина,
фармацевт,
фармакогеноміка,
консультування,
освіта.

АНОТАЦІЯ

Мета – визначити сучасну роль фармацевта у розвитку системи фармакогеномічного консультування в Україні, оцінити рівень обізнаності, професійної готовності та освітніх потреб фармацевтів у контексті впровадження персоналізованої медицини.

Матеріали та методи. Проведено аналітико-соціологічне дослідження серед 460 фармацевтів п'яти регіонів України. Опитування виконано за допомогою структурованої анкети із 25 питань, які охоплювали соціально-демографічні параметри, обізнаність, мотивацію та бар'єри професійного розвитку. Використано методи описової статистики, кореляційний аналіз Пірсона та експертне оцінювання. Для комплексної оцінки впроваджено індекс професійної готовності – Genomic-Pharmacy Readiness Index (GPhR).

Результати. Встановлено, що 27% фармацевтів обізнані з основами фармакогеноміки, 48% – частково знайомі, 25% – не знають цього напрямку. Середній показник GPhR становив 54 ± 11 балів, що свідчить про середній рівень готовності до участі в генетичному консультуванні. Понад 70% респондентів виявили зацікавленість у спеціалізованих освітніх програмах із персоналізованої медицини. Головними бар'єрами визначено відсутність правового регулювання фармакогеномічних послуг (47%), брак знань із генетики (68%) та недостатність клінічних навичок (52%).

Висновки. Фармацевт є одним із ключових учасників системи персоналізованої охорони здоров'я. Для розвитку фармакогеномічного консультування в Україні необхідно створити освітню платформу безперервної професійної підготовки, нормативну базу та пілотні моделі міждисциплінарної співпраці.

Вступ. Медична практика сучасного світу переживає глибоку трансформацію під впливом розвитку технологій секвенування геному, великих даних (big data) та інтеграції біоінформатики у систему охорони здоров'я [1–3; 10]. Ці зміни формують нову парадигму лікування – персоналізовану медицину, яка передбачає індивідуалізацію терапевтичних стратегій залежно від генетичних, фізіологічних і соціально-поведінкових характеристик пацієнта [2; 5]. У контексті цієї трансформації ключовим елементом

стає фармакогеноміка – наука, що вивчає вплив генетичних варіацій на ефективність і безпеку фармакотерапії.

Фармакогеномічне консультування – це практичне застосування результатів генетичного тестування у підборі лікарських засобів та дозування, спрямоване на зниження ризику побічних реакцій і досягнення максимальної ефективності лікування [7; 9]. У більшості розвинених країн такі консультації здійснюються мультидисциплінарними командами,

до складу яких входять лікар-генетик, клінічний фармаколог і фармацевт [4; 6]. Саме фармацевт завдяки своїм знанням у фармакокінетиці, лікарських взаємодіях та раціональному застосуванні препаратів посідає провідне місце в інтерпретації генетичних даних і практичному впровадженні персоналізованої фармакотерапії [1; 3; 17].

У країнах ЄС та США фармацевти вже залучені до рутинної клінічної практики з використанням фармакогеномічних протоколів, що підтверджується рекомендаціями професійних асоціацій та клінічними настановами CPIC і EMA [4; 14].

Україна нині перебуває на етапі формування національної стратегії персоналізованої медицини. Державні нормативно-правові документи ще не охоплюють повною мірою стандарти поводження з генетичною інформацією, проте наукова спільнота активно досліджує шляхи адаптації міжнародних підходів до національної системи охорони здоров'я. Водночас залишається не досить вивченим рівень готовності фармацевтів – ключових учасників цього процесу – до виконання функцій, пов'язаних із фармакогеномічним консультуванням.

Особливої актуальності така проблематика набуває у період модернізації фармацевтичної освіти та переходу від класичної до компетентісно орієнтованої моделі навчання. Підготовка нового покоління фахівців потребує включення до навчальних програм основ генетики, біоінформатики, статистичного аналізу й етичних аспектів роботи з біомедичними даними.

Мета цієї наукової роботи – визначити роль фармацевта у впровадженні фармакогеномічного консультування в Україні, проаналізувати сучасний стан обізнаності фахівців, ідентифікувати основні бар'єри на шляху реалізації персоналізованого підходу в практиці та сформулювати рекомендації щодо розвитку кадрового й освітнього потенціалу в цій сфері.

Розвиток персоналізованої медицини останнього десятиліття відзначається зростанням кількості клінічних досліджень, присвячених фармакогеноміці, та поширенням практик генотип-орієнтованої терапії у клінічній фармації.

Європейське товариство клінічної фармакології (EACPT) у своїх звітах 2021–2023 рр. зазначає, що впровадження фармакогеномічного тестування стало частиною стандартів лікування для понад 150 молекул, які мають клінічно значущі ген-лікарські взаємодії, задокументовані у базах CPIC (NIH), Pharm GKB та EMA Drug Labels. Так, у США застосування панелей GeneSight та IDgenetix уже входить до рутинного клінічного процесу для підбору антидепресантів і кардіологічних препаратів – подібні моделі передбачають активну участь фармацевта як аналітика та консультанта [1; 18].

Згідно з дослідженнями Abrahams et al. (2022) та Bouvy et al. (2023), понад 70% провізорів у ЄС вважають, що фармакогеноміка стане невід'ємною частиною їхньої практики протягом найближчих 5 років. У США Національна асоціація фармацевтів (APhA) включила компетенції з інтерпретації генетичних

тестів до стандартів безперервної професійної освіти. У Канаді та Австралії реалізуються пілотні програми, де фармацевти проводять первинне фармакогенетичне консультування та направляють пацієнтів до генетика, це зменшило кількість побічних реакцій на 27% протягом одного року спостереження [9; 19].

Найважливішим фактором успішного впровадження персоналізованої фармакотерапії є рівень підготовки кадрів. Patrinos et al. (2020) відзначають, що ризики «аналітичного непорозуміння» в інтерпретації генетичних тестів серед фармацевтів із низьким рівнем спеціалізованої освіти досягають 40%. Yau et al. (2020) показали, що інтеграція фармакогеноміки в курси клінічної фармації істотно підвищує розуміння ген-лікарських взаємодій і зменшує кількість помилкових призначень.

Українські дослідження цієї теми обмежені окремими оглядовими статтями та проєктами у рамках медико-генетичних центрів. За даними Гудзь та Іваненко (2023), лише 15% фармацевтів мають базові уявлення про фармакогеноміку, причому переважно молоді фахівці – випускники останніх 10 років [13]. Поки що відсутні національні класифікатори фармакогеномічних послуг, кваліфікаційні вимоги до фармацевта-консультанта з генетичних аспектів фармакотерапії та єдині стандарти етичної взаємодії з пацієнтами у роботі з біомедичною інформацією.

Використання генетичних даних накладає суворі вимоги до конфіденційності. Згідно із Європейським регламентом GDPR та рекомендаціями ВОЗ (2022), фармацевт, який бере участь у фармакогеномічному консультуванні, повинен мати сертифіковані знання з біоетики. Вітчизняне законодавство поки не встановлює чітких рамок для захисту фармакогеномічних даних, тому необхідні додаткові регуляторні ініціативи.

У дослідженнях Kalaba et al. (2022) та Jesenska et al. (2021) підкреслено, що найефективнішими є саме ті моделі впровадження фармакогеноміки, де фармацевт співпрацює з генетиком і клінічним фармакологом у рамках спільних електронних платформ (системи електронного рецепта, база CPIC). Такі команди спільно оцінюють профілі лікарських взаємодій на основі генотипу пацієнта.

Підготовлені кадри здатні суттєво знизити фармакоекономічні витрати. За оцінками Van Driest (2024), інтеграція фармакогеномічних протоколів у фармацевтичну практику економить до 7 млрд доларів США щорічно лише завдяки зменшенню госпіталізацій через побічні реакції. Українська система охорони здоров'я також може отримати значні переваги – особливо за умов впровадження електронного рецепта та єдиної бази даних результатів генетичного тестування.

Таким чином, наукова література підтверджує вирішальне значення фармацевта у реалізації принципів персоналізованої медицини. Однак для України залишається відкритим питання адаптації міжнародного досвіду до реалій системи охорони здоров'я та гармонізації освітніх програм із вимогами нових біомедичних технологій.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження мало характер одночасного аналітико-соціологічного опитування. Основна мета – вивчити рівень обізнаності, ставлення та готовності фармацевтів до участі у фармакогеномічному консультуванні.

До дослідження було залучено 460 фармацевтів із 5 регіонів України (Харківська, Київська, Львівська, Одеська, Дніпропетровська області).

Вибірку формували методом стратифікації за віком, типом аптечного закладу та формою власності. 68% опитаних респондентів були жінки, 32% – чоловіки. Середній вік опитаних – 38 ± 9 років. Середній стаж фармацевтичної діяльності – 13 ± 6 років. 74% респондентів працюють у приватних, 26% – у комунальних аптеках.

Розроблена анкета містила 25 питань, розподілених на 4 блоки: соціально-демографічні характеристики; рівень знань і джерела інформації про фармакогеноміку; ставлення до готовності інтеграції персоналізованої медицини у практику та оцінка потреби у навчанні та бар'єри професійної діяльності.

Для оцінки знань застосовано п'ятибальну шкалу (від 1 – «не знаю нічого» до 5 – «добре знаю і застосовую на практиці»).

Професійну готовність оцінювали за авторською шкалою GPhR (Genomic-Pharmacy Readiness Index), діапазон 0–100 балів; значення > 60 вважалось «високою готовністю».

Анкетування проводилось у формі онлайн-опитування через Google Forms та очно під час післядипломних курсів підвищення кваліфікації. Участь була добровільною та анонімною.

Для статистичної обробки результатів опитування було використано модифікований пакет SPSS v.26. Підраховано середні значення, стандартні відхилення, коефіцієнти варіації, кореляції Пірсона та Спірмена.

Для порівняння між групами з різним стажем застосовано критерій t Стьюдента ($p < 0,05$ вважали статистично значущим). Дослідження описове, не клінічне, тому висновки стосуються професійної готовності, а не клінічних результатів фармакотерапії.

Результати й обговорення. Загалом лише 27% респондентів відповіли, що добре знайомі з поняттям «фармакогеноміка», 48% – мають часткові уявлення, тоді як 25% заявили, що чують цей термін уперше (табл. 1).

Найвищі показники знань (34%) виявлено серед фармацевтів віком до 35 років. Молодші спеціалісти частіше отримували інформацію з електронних ресурсів та онлайн-платформ ($p = 0,012$). Старші респонденти 40–55 років більше покладались на фахові друковані видання і навчальні курси очного формату.

Кореляційний аналіз засвідчив помірну позитивну залежність між стажем роботи та обізнаністю ($r = 0,41$): досвідчені фахівці мають ширше уявлення про клінічні аспекти, хоча менше знайомі з геномними технологіями.

Щодо рівня готовності та мотивації до участі у фармакогеномічному консультуванні було встановлено, що індекс професійної готовності GPhR у середньому становив 54 ± 11 балів зі 100. Високу готовність (≥ 60 балів) продемонстрували 37% опитаних, помірну – 49%, низьку – 14% (рис. 1).

Аналіз мотиваційних факторів виявив, що 74% опитаних готові пройти навчання або сертифікаційний курс; 59% респондентів вважають, що участь у фармакогеномічних проєктах підвищить професійний престиж; 62% фармацевтів відзначають потребу в державній підтримці освітніх ініціатив; 48% висловили невпевненість через відсутність правової бази і чітких професійних стандартів (рис. 2).

Під час відповідей на відкриті запитання щодо бар'єрів впровадження інновацій 68% респондентів відзначили недостатність знань із генетики та молекулярної біології, 61% опитаних відзначили відсутність відповідних розділів у фармацевтичній освіті, 49% зазначили недовіру до точності генетичних тестів, 47% опитаних поскаржились на відсутність нормативно-правових документів, 45% респондентів вважають, що доступ до лабораторій, що виконують генетичне тестування, на сьогодні є обмеженим. Показово, що лише 23% учасників дослідження зазначили економічні чинники (брак фінансування) як ключовий бар'єр, що свідчить про пріоритет освітніх та інституційних проблем над фінансовими (рис. 3).

Відповідаючи на запитання щодо освітніх потреб фармацевтів, близько 70% опитаних заявили про зацікавленість у курсах післядипломної освіти з основ фармакогеноміки. Найбільш бажаними темами визначено:

– застосування генетичних тестів у картуванні побічних реакцій (68%),

Таблиця 1
Рівень знань фармацевтів у галузі фармакогеноміки (n = 460)

Показник	Добре ознайомлені	Частково ознайомлені	Не знайомі
Теоретичні основи	27%	48%	25%
Практичне застосування	21%	50%	29%
Джерела професійної інформації	32% – Інтернет; 26% – післядипломна освіта; 18% – журнали	–	–

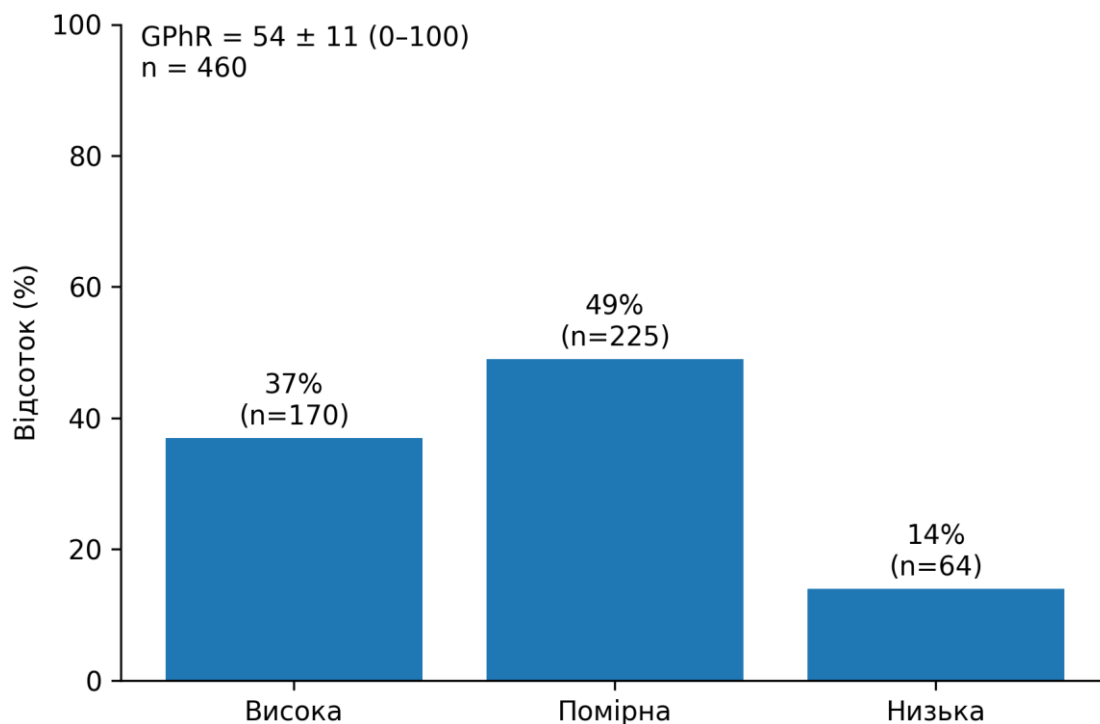


Рис. 1. Розподіл фармацевтів за рівнем професійної готовності до фармакогеномічного консультування (індекс GPhR). Дані подано у %, у дужках – кількість респондентів; GPhR = 54 ± 11 балів; n = 460

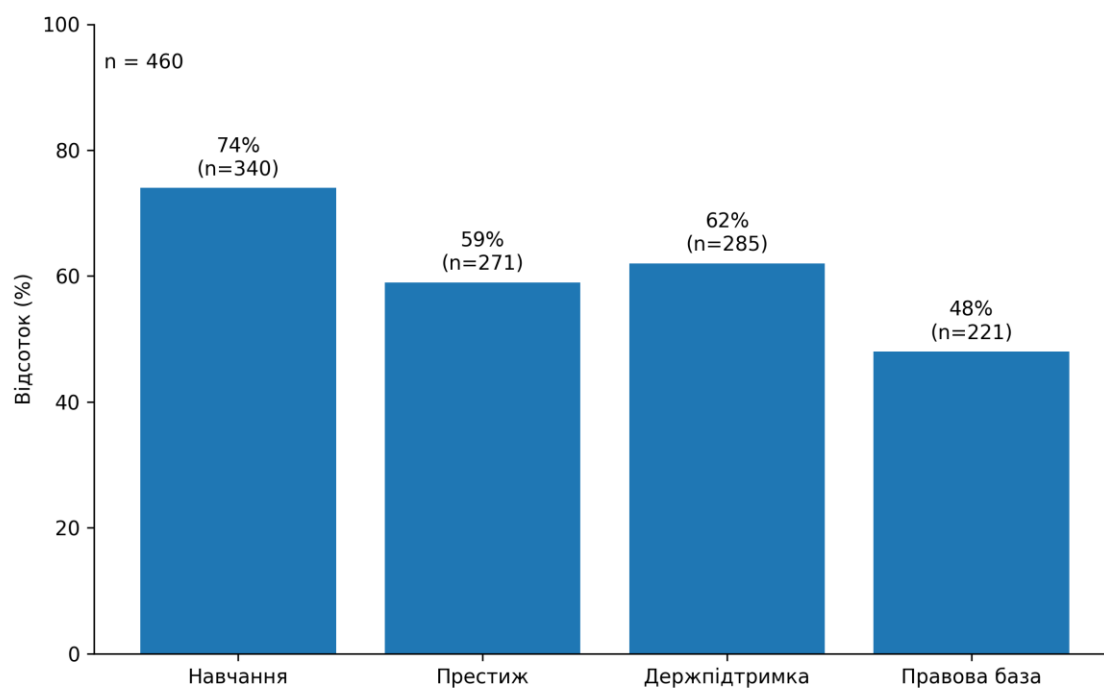


Рис. 2. Мотиваційні фактори участі у фармакогеномічному консультуванні (% , n = 460)

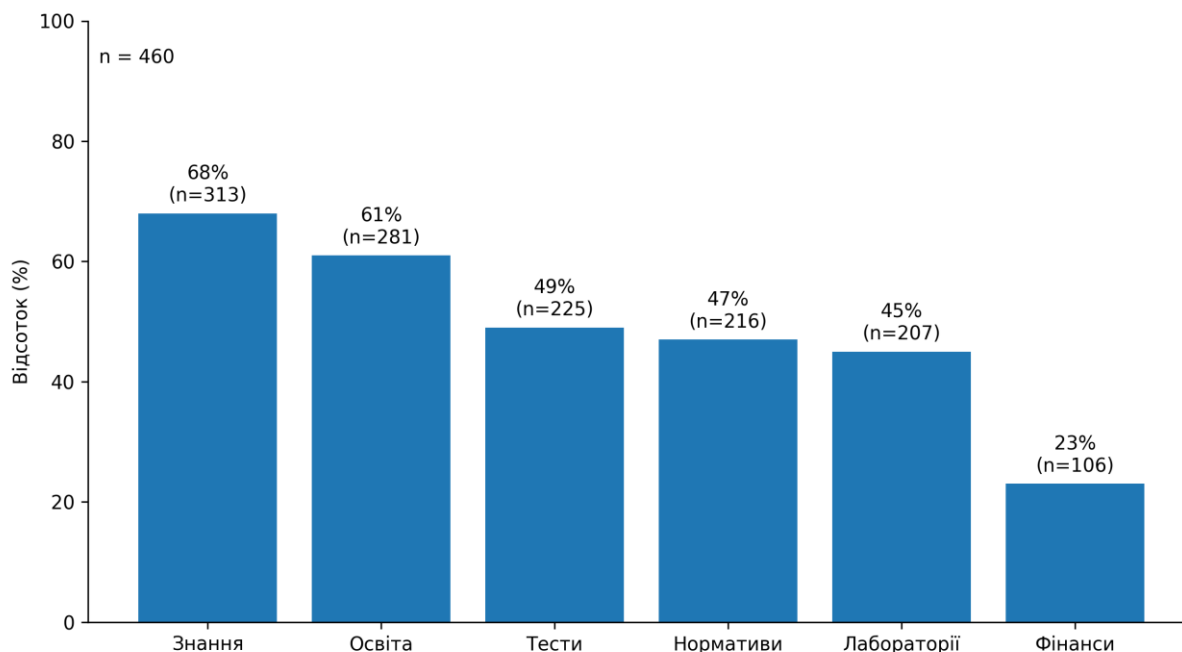


Рис. 3. Основні бар'єри впровадження фармакогеноміки у фармацевтичну практику (% , n = 460)

- визначення поліморфізмів CYP450 і підбір дозування (54%),
- етичні аспекти роботи з генетичними даними (52%),
- впровадження фармакогеномічних алгоритмів у систему e-Health (49%) (табл. 2).

Аналіз результатів за регіонами продемонстрував певні відмінності, зокрема у Київській та Харківській областях середній GPhR індекс був вищим (58 ± 10 балів), ніж у західних і південних регіонах (49 ± 12 балів), $p = 0,032$. На нашу думку, це пов'язано з наявністю освітніх центрів при профільних університетах. Водночас не виявлено суттєвих відмінностей у рівні мотивації ($p > 0,05$). Таким чином, спостерігається досить гомогенна ситуація із підвищенням інтересу до галузі навіть за умови різного доступу до навчальних ресурсів.

Ці результати дають підґрунтя для глибшого аналізу та пошуку шляхів інтеграції фармацевтів у практику персоналізованої медицини.

Отримані результати демонструють, що фармакогеноміка для більшості українських фармацевтів

поки залишається новою, але водночас привабливою сферою професійного розвитку. З одного боку, констатується помірний рівень знань і недостатня практична підготовка, з іншого – висока мотивація до навчання і позитивне ставлення до інновацій у системі охорони здоров'я. Така комбінація властива для етапу становлення нової галузі.

Рівень обізнаності респондентів (27%) є нижчим порівняно із показниками, наведеними у міжнародних аналогах: у Канаді – 42%, у США – 51%, у Польщі – 36% [4; 6]. Водночас частка фармацевтів, готових пройти навчання (74%), вища за середньоєвропейський показник (65%). Це свідчить про наявність позитивного потенціалу до адаптації міжнародного досвіду.

Результати узгоджуються із висновками Jesenska et al. (2021) (Словаччина), де головним бар'єром названо недостатній рівень освіти та законодавчої підтримки. Подібну тенденцію фіксують Abrahams і Silver (2022), які зазначають, що лише після внесення фармакогеноміки до державних стандартів клінічної практики спостерігалось суттєве розширення ролі фармацевтів у мультидисциплінарних командах.

Таблиця 2

Потреби у навчанні фармацевтів (n = 460)

Тема навчання	Зацікавленість %	n (осіб)
Основи фармакогеноміки	70	322
Фармакокінетика і генетичний поліморфізм	54	248
Етичні та правові аспекти роботи з генетичною інформацією	52	239
Алгоритм персоналізованої фармакотерапії	49	225
Цифрові технології у фармакогеноміці	45	207

Примітка. Дані подано у відсотках та абсолютних значеннях; n – кількість респондентів. Застосовано описову статистику.

Отриманий індекс GPhR (54 ± 11 балів) підтверджує середній рівень готовності. Для порівняння у дослідженні Yau et al. (2020) аналогічний показник серед канадських фармацевтів становив 61 бал. Висока частка респондентів із середнім рівнем (49%) свідчить, що у разі наявності навчальних програм ці фахівці потенційно можуть швидко перейти до категорії професійно готових.

В Україні відсутня нормативно визначена процедура фармакогеномічного консультування. Цю функцію частково виконують лікарі-генетики, однак роль фармацевта у стандартизованих клінічних протоколах не прописана. Крім того, більшість респондентів зазначили відсутність офіційних стандартів як ключовий гальмівний чинник (47%). Необхідність підвищення генетичної грамотності фармацевтів є спільним висновком для країн Східної Європи [8].

Аналіз анкет показав, що 70% фармацевтів прагнуть включення фармакогеномічних дисциплін до базового навчального плану, а 62% вказали на потребу системного підвищення кваліфікації. Це вимагає створення модульних програм, наприклад, коротких курсів сертифікатів (20–30 годин) із міждисциплінарним підходом (фармація + генетика + біоетика). Міжнародний досвід засвідчує, що ефективною є модель навчання у форматі blended learning, яка поєднує онлайн-лекції та практичні воркшопи.

Впровадження практики персоналізованого призначення лікарських засобів без участі фармацевта майже неможливе. У країнах ЄС, відповідно до рекомендацій EAPC, клінічний фармацевт бере участь у трактуванні результатів фармакогенетичного аналізу, пояснюючи лікарю оптимізацію дозування відповідно до варіантів генів CYP2D6, CYP2C19 та SLCO1B1. Запровадження подібних практик в Україні дозволить не лише підвищити безпеку терапії, але й оптимізувати витрати на медикаменти.

За оцінками Van Driest (2024), щорічні економічні втрати через побічні реакції становлять близько 4–6% державних медичних витрат; фармакогеномне тестування може знижувати ці витрати на ~ 20%. Якщо врахувати середні обсяги фінансування фармацевтичного ринку України (~80 млрд грн 2023 р.), економічний ефект від часткового впровадження системи персоналізованої фармакотерапії може перевищити 15 млрд грн щороку [10].

Дослідження свідчать, що рівень готовності фармацевтів до впровадження фармакогеноміки безпосередньо залежить від рівня спеціалізованої освіти та доступу до безперервного професійного навчання [3; 11; 12]. Інтеграція фармакогеноміки до навчальних програм фармацевтичних факультетів суттєво підвищує клінічну компетентність випускників [12].

Отже, європейські дослідження підтверджують, що понад 70% фармацевтів розглядають фармакогеноміку як перспективний напрям своєї професійної діяльності протягом найближчих років [4; 21]. Аналогічні тенденції зафіксовані у США, Канаді та Австралії [5; 9; 15].

Основними бар'єрами впровадження фармакогеномічного консультування залишаються недостатній

рівень генетичних знань, відсутність нормативно-правового регулювання та обмежений доступ до лабораторної інфраструктури [8; 16].

Для країн Східної Європи характерною є відсутність чітко визначеної ролі фармацевта у фармакогеномічних сервісах, що гальмує розвиток міждисциплінарної співпраці [8; 16]. В Україні ситуація ускладнюється недостатньою інтеграцією персоналізованої медицини у національній стратегії охорони здоров'я.

Використання генетичних даних потребує суворого дотримання принципів конфіденційності та біоетики, що відображено у міжнародних рекомендаціях ВООЗ та європейських регуляторних документах [20]. Відсутність національних стандартів з етики геномних досліджень створює додаткові ризики для фармакогеномічного консультування [20].

Впровадження фармакогеномічних протоколів асоціюється зі зниженням частоти побічних реакцій та зменшенням витрат системи охорони здоров'я [10]. За оцінками міжнародних експертів, персоналізована фармакотерапія дозволяє оптимізувати державні витрати на лікарське забезпечення на 15–20%.

Таким чином, результати українського дослідження повністю корелюють із міжнародними тенденціями, відображаючи ранню, але перспективну стадію інтеграції фармацевта у систему персоналізованої медицини. Водночас в Україні дослідження у сфері фармакогеноміки мають фрагментарний характер і переважно зосереджені у наукових та академічних центрах. Відсутність національних клінічних протоколів та стандартів професійної діяльності фармацевта у цій сфері обмежує практичне впровадження персоналізованої медицини.

Висновки. Наукові джерела одноставно підтверджують ключову роль фармацевта у впровадженні фармакогеномічного консультування як складника персоналізованої медицини, а фармацевт виступає її важливою ланкою, що забезпечує практичне впровадження генетичної інформації в лікування. Рівень обізнаності українських фармацевтів щодо питань фармакогеноміки становить 27%, однак понад 70% виявили мотивацію до навчання й участі у консультаційному процесі. Основними бар'єрами є відсутність правової бази та національних стандартів фармакогеномічних послуг; недостатня освітня підготовка з генетики й біоінформатики та обмежений доступ до лабораторної інфраструктури. Для інтеграції фармакогеномічного консультування в практику необхідні розробка стандартів професійної кваліфікації фармацевта-консультанта; підготовка навчальних програм післядипломної освіти; створення міждисциплінарних клінічних команд. Очікується, що впровадження фармакогеномічних сервісів сприятиме зниженню лікарських ускладнень і зростанню довіри пацієнтів до фармацевтичного сектору. Для України актуальними завданнями є розвиток освітніх програм, нормативне врегулювання та інтеграція фармакогеноміки у цифрову систему охорони здоров'я.

**Джерела фінансування не залучалися.
Конфлікт інтересів відсутній.**

STUDY OF PHARMACISTS' AWARENESS IN THE IMPLEMENTATION OF PHARMACOGENOMIC CONSULTATION IN UKRAINE

O. P. Matviichuk, A. V. Matviichuk

National University of Pharmacy
matviychukelen@gmail.com

The aim of the work is to determine the current role of pharmacists in the development of the pharmacogenomic consultation system in Ukraine, to assess the level of awareness, professional readiness and educational needs of pharmacists in the context of the implementation of personalized medicine.

Materials and methods. An analytical-sociological study was conducted among 460 pharmacists from five regions of Ukraine. The survey was conducted using a structured questionnaire with 25 questions covering socio-demographic parameters, awareness, motivation, and barriers to professional development. Descriptive statistics, Pearson correlation analysis, and expert evaluation were used. For a comprehensive assessment the Genomic-Pharmacy Readiness Index (GPhR) was introduced.

Results. It was found that 27% of pharmacists are familiar with the basics of pharmacogenomics, 48% are partially familiar, 25% are not familiar with this area. The average GPhR score was 54±11 points, which indicates an average level of readiness to participate in genetic counseling. More than 70% of respondents expressed interest in specialized educational programs in personalized medicine. The main barriers identified were the lack of legal regulation of pharmacogenomic services (47%), lack of knowledge of genetics (68%) and lack of clinical skills (52%).

Conclusions. A pharmacist is one of the key participants in the personalized healthcare system. For the development of pharmacogenomic counseling in Ukraine, it is necessary to create an educational platform for continuous professional training, a regulatory framework and pilot models of interdisciplinary cooperation.

Keywords: personalized medicine, pharmacist, pharmacogenomics, counseling, education.

References

1. Relling MV, Evans WE. Pharmacogenomics in the clinic. *Nature*. 2022;604:52–60.
2. Phillips KA, Veenstra DL. Implementation of pharmacogenomics in clinical practice. *Clin Pharmacol Ther*. 2021;109(4):866–75.
3. Patrinos GP, van Schaik RHN. Pharmacogenomics education and implementation. *Pharmacogenomics J*. 2020;20(3):263–72.
4. Bouvy JC, De Winter BCM, Koch BCP. Pharmacogenomics and pharmacy practice in Europe. *Eur J Hosp Pharm*. 2023;30(1):15–21.
5. Abrahams E, Silver M. The Personalized Medicine Coalition report. *Pharm Pract*. 2022;20(4):117–26.
6. Kalaba M, Buzkova H, Slanar O. Pharmacists as coordinators of pharmacogenomic services. *Res Social Adm Pharm*. 2022;18(12):3857–66.
7. Jesenská L, Joppa M, Ondrejka I. Pharmacogenomic services in community pharmacy. *Pharmacy (Basel)*. 2021;9(3):151.
8. Zastrozhin MS, Skryabin VY, Bryun EA. Barriers to pharmacogenomics implementation in Eastern Europe. *Front Pharmacol*. 2021;12:777168.
9. Lee KC, Ma JD. Pharmacogenomics in daily pharmacy practice. *Am J Health Syst Pharm*. 2021;78(18):1708–18.
10. Van Driest SL. The next decade of pharmacogenomics. *Nat Med*. 2024;30:202–110.
11. Yau EY, Shojania K, Banh HL. Integration of pharmacogenomics into pharmacy curricula. *Am J Pharm Educ*. 2020;84(9):ajpe7813.
12. World Health Organization. Ethics and governance of genomic data. Geneva: World Health Organization, 2022.
13. Gudzi A, Ivanenko O. Pharmacogenomics awareness among Ukrainian pharmacists. *Ukr J Pharm Sci*. 2023;(2):45–52.
14. European Medicines Agency. Guideline on the use of pharmacogenomics in drug development. Amsterdam: EMA, 2023.
15. Clinical Pharmacogenetics Implementation Consortium. Clinical Pharmacogenetics Implementation Consortium guidelines update. *Clin Pharmacol Ther*. 2023;114(1):12–9.
16. Swen JJ, Wilting I, De Boer A. Pharmacogenomics: from bench to bedside. *Eur J Clin Pharmacol*. 2024;80(2):123–34.
17. European Association for Clinical Pharmacology and Therapeutics. Clinical pharmacology and personalized medicine report. *Eur J Clin Pharmacol*. 2024;80(6):845–53.
18. Johnson JA, Cavallari LH. Pharmacogenetics in cardiovascular therapy. *Circulation*. 2024;149(3):215–28.
19. Organisation for Economic Co-operation and Development. Genomic innovation in health systems. Paris: OECD Publishing, 2025.
20. Ministry of Health of Ukraine. Digital health and personalized medicine strategy. Kyiv, 2025.
21. Kraidashenko OV, Kremzer OO, Samura TO. Pharmacogenetic testing: current state of the issue. *Current issues in pharmacy and medicine: science and practice [Internet]*. 2024.

Відомості про авторів

Матвійчук О. П. – кандидат біологічних наук, доцент ЗВО кафедри клінічної лабораторної діагностики, Національний фармацевтичний університет, Харків, Україна. E-mail: matviychukelen@gmail.com, ORCID: 0000-0001-6296-5463

Матвійчук А. В. – кандидат фармацевтичних наук, доцент ЗВО кафедри фармакології та клінічної фармації, Національний фармацевтичний університет, Харків, Україна. E-mail: matviychukav70@gmail.com, ORCID: 0000-0002-4560-2748

Information about the authors

Matviichuk O. P. – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor at the Department of Clinical Laboratory Diagnostics, National Pharmaceutical University, Kharkiv, Ukraine. E-mail: matviychukelen@gmail.com, ORCID: 0000-0001-6296-5463

Matviichuk A. V. – Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor at the Department of Pharmacology and Clinical Pharmacy, National Pharmaceutical University, Kharkiv, Ukraine. E-mail: matviychukav70@gmail.com, ORCID: 0000-0002-4560-2748