



**ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ТА ІНТЕРАКТИВНІ  
МУЛЬТИМЕДІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ**

**VISUALIZATION AND INTERACTIVE  
MULTIMEDIA TECHNOLOGIES**

**ВИЗУАЛИЗАЦИЯ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ  
МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

---

УДК 004.4:615.12

DOI: 10.31866/2617-796x.3.1.2020.206103

**Ткаченко Ольга,**

*кандидат фізико-математичних наук,  
доцент кафедри інформаційних технологій,  
Державний університет інфраструктури та технологій,  
Київ, Україна  
oitkachen@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0003-1800-618X>*

**Плісенко Владислав,**

*магістрант кафедри інформаційних технологій,  
Державний університет інфраструктури та технологій,  
Київ, Україна  
pvlad622@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-5970-2408>*

**ДЕЯКІ АСПЕКТИ РОБОТИЗАЦІЇ АВТОПОДАЧІ ЛІКІВ  
У АПТЕЧНИХ УСТАНОВАХ**

**Метою статті** є дослідження і розгляд загальних проблем автоматизації, інформатизації та роботизації діяльності в аптечній сфері; розгляд, опис і аналіз процесів роботизації автоподачі ліків у аптеках різних країн та України зокрема.

**Методами дослідження** є методи семантичного аналізу основних понять розглянутої предметної сфери (аптечної). У статті розглянуто підходи до роботизації аптечної діяльності, зокрема автоподачі ліків у аптеці.

**Новизною проведеного дослідження** є аналіз аптечних роботів, історія появи, основні функції аптечних роботів, функціональна схема та програмне забезпечення, проблеми та перспективи роботизації в аптечній сфері в Україні, а також власне бачення на розробку програмного забезпечення для подібних роботів.

**Висновки.** З розвитком аптечних роботів має розвиватися й відповідне програмне забезпечення для них: реалізація нових функцій, досконаліша оптимізація наявних, оптимізація запитів для скорочення загального часу роботи робота тощо. Враховуючи ці аспекти, у наш час розробка програмного забезпечення для аптечного робота є актуальною, популярною та доцільною. Тому пошук шляхів інформаційно-технологічної підтримки

процесів, що відбуваються в аптечній сфері, є важливим чинником забезпечення ефективного функціонування аптечних роботів.

**Ключові слова:** аптечний робот; робот-диспенсер; робот-склад; інформаційно-технологічна підтримка аптечної сфери; роботизація автоподачі ліків.

**Вступ.** У сучасному інноваційному світі проблема розвитку медицини та фармацевтики виходить на один з першорядних значущих трендів розвитку. За останні роки у вдосконаленні та розвитку аптечної сфери, її автоматизації, інформації та роботизації вже досягнуто багато принципових результатів.

Сучасний світ високих технологій диктує нові правила практично для всіх сфер життя, не оминаючи стороною і фармацевтику. У багатьох країнах світу з великим успіхом уже кілька років використовують так звані роботи-аптекарі – спеціалізована техніка, здатна виконувати функції провізора. На українському ринку, на жаль, аптечні роботи поки практично не використовують – мало хто взагалі чув про таких «помічників». Тому проблеми автоматизації аптечного бізнесу або ж ще вужчий сегмент – роботизація аптек – є актуальними і мають велике практичне значення.

З появою роботів і відповідного програмного забезпечення (інформаційних систем, сервісів тощо) працівники аптечної сфери отримали великі можливості автоматизації роботи аптек. Раніше, щоб купити ліки в аптеці, треба було виконати цілу низку операцій, які потребують додаткового часу та участі персоналу аптек. З появою аптечних роботів планування та здійснення операцій з подачі ліків зі складних приміщень до користувачів (клієнтів) аптеки зводиться до більш простих та менш затратних за часом маніпуляцій.

Необхідність автоматизації роботи аптек обумовлена:

- підвищенням якості фармацевтичного обслуговування;
- скороченням часу на пошук медичних препаратів та збір замовлення;
- уникненням помилок, пов'язаних з так званим «людським фактором»;
- вивільненням часу фармацевтів на більш індивідуалізоване обслуговування клієнтів;
- збільшенням обсягу продажу медичних препаратів;
- збільшенням прибутку аптечних установ;
- задоволенням потреб клієнтів;
- скороченням часу на операції з медичними препаратами;
- підвищенням ефективності роботи з медичними препаратами.

**Результати дослідження.** Сучасний аптечний робот являє собою поєднання інноваційного складу, розміщеного в самій аптеці, у медичному закладі (стаціонарній лікарні, госпіталі) чи у фармацевтичному складі, та відповідного програмно-апаратного забезпечення відповідної логістичної системи. Це поєднання призначене для оптимізації процесу логістики та самого робочого місця фармацевта. Тобто аптечний робот допомагає вдосконалити і зробити раціональними й оптимальними такі процеси:

- продаж медичного препарату;
- видачу медичного препарату;

- пошук медичного препарату на складі;
- забезпечення самого зберігання медичного препарату.

Технічні рішення такої проблеми в цій сфері не нові та мають уже багаторічний досвід використання в фармацевтиці. У 1996 р. на фармацевтичній виставці «Ехрорharm» був представлений інноваційний робот, який в автоматичному режимі самостійно здійснював (абсолютно без допомоги людини) видачу в аптеці покупцеві необхідних медичних препаратів. Рішення отримало високі оцінки в медичній індустрії та в науці. Адже у світі з кожним роком усе більше і більше спостерігаємо необхідність удосконалення та автоматизації логістичних операцій, модернізації та вдосконалення самих продажів і комунікацій зі споживачем.

Пізніше подібні системи стали впроваджувати в госпітальній та аптечній системі США.

За експертною оцінкою компаній, що займаються роботизацією аптек в Європі (за оцінками аналітиків KPMG (<https://home.kpmg/ua/en/home/insights.html>)), багато аптек впровадили процес автоматизації та роботизації, зокрема (Хамуков и др., 2016):

- у Німеччині автоматизовано 24 % аптек;
- у Франції – 17 %;
- в Іспанії – 13 %;
- в Італії – 12 %;
- у Росії – 7 %;
- в Україні та країнах СНД – 2,5–4 %.

У 2006 р. компанія Willach (Німеччина) упровадила аптечного робота CONSYS в одну з аптек мережі «Самсон Фарма» (Хамуков и др., 2016, с. 543-548; <https://www.willach-pharmacy-solutions.com/EN/>).

В Україні перший подібний автомат з'явився тільки у 2013 р. (у Києві) і на сьогодні активно поширюється по всій країні. В останні роки рішення з роботизації аптечного бізнесу України мають серйозний потенціал поширення. Уже на сьогодні низка аптек успішно працює з автоматизованими системами «Tecnilab Group» (Італія) (<https://www.tecnilab.com>).

Аналітики відзначають збільшення активності на ринку автоматизації аптечного бізнесу італійських компаній виробників, які є на сьогодні одними з лідерів за кількістю впроваджень роботів у аптеках країн Європи та СНД. Серед найвідоміших таких інноваційних рішень можна вказати на RIEDL Phasys (<https://riedlautomation.com/en/>).

Компанія «Еlegant-Груп» з 2011 р. працює над упровадженням сучасних технологій у процес продажів препаратів. Результатом цієї роботи став доступний і надійний PharmBot, що дає змогу автоматизувати торгівлю в аптечній мережі. Цей робот не просто забезпечує зручне зберігання лікарських засобів і медичних витратних матеріалів у аптеках, а й швидко взаємодіє з покупцем, дозволяючи йому без черги купити необхідне (<http://pharmbot.biz/>).

*Аптечний робот* – унікальний механізм, що дає змогу значно оптимізувати роботу будь-якої аптечної установи. Отримавши інформацію про замовлення, робот бере зі складу необхідний медичний препарат і максимально швидко до-

ставляє його покупцеві через віконце видачі, скорочуючи час очікування і, відповідно, черги в аптеці (<http://pharmbot.biz/>).

*Аптечний робот* – мініскладське обладнання, яке встановлюється в аптеці, аптечних складах і медичних установах для оптимізації зберігання, пошуку та видачі медикаментів до робочого місця фармацевта ([https://ru.wikipedia.org/wiki/Аптечний\\_робот](https://ru.wikipedia.org/wiki/Аптечний_робот)).

До появи аптечних роботів фармацевтам доводилося приділяти значно більше свого часу операціям із заповнення/реагування/зчитування рецептів чи пошуку аналогів медпрепаратів, які в них були вказані. Це означало, що фармацевти мають значно менше часу, щоб зосередитися на обслуговуванні клієнтів і виконанні клінічних обов'язків. Такі дії, які постійно повторюють і виконують вручну, нерідко призводили до помилок, пов'язаних з так званим «людським фактором», що могло поставити під загрозу безпеку пацієнтів, бо помилки у відпуску лікарських засобів є постійною проблемою.

Роботизовані роздавальні машини захищають пацієнта, допомагаючи усунути ризик людської помилки. Сучасні системи здатні задовольнити вимоги щодо обробки великих щоденних обсягів рецептів. Більшість робототехнічних систем користуються численними запобіжними засобами, щоб забезпечити надання (доставку) потрібних ліків потрібному пацієнту.

Ці системи, якщо вони правильно налаштовані, допомагають мінімізувати загрозу забруднення, яка може бути наслідком потрапляння в повітря фармацевтичного пилу, підтримувати чисте повітря (<https://www.scriptpro.com/blog/>).

На сьогодні майже 70 % громадських аптек у Данії використовують технологію розподілу медичних препаратів за допомогою аптечних роботів. Цей показник падає від 30 до 40 % у решті країн Європи. Багато аптек не розуміють переваг експлуатації аптечних роботів, зокрема ефективності часу й економії коштів.

Аптеки зазнають усе більшого тиску з питань скорочення бюджету, старіння населення та дефіциту ліків. Усе це породжує проблеми перед фармацевтами, зокрема й збільшення відповідальності, скорочення часу, проведеного з клієнтами, і обмежене місце для зберігання медичних препаратів. Тому важливо, щоб фармацевти бачили переваги впровадження нової технології підвищення ефективності їхньої роботи (<https://thejournalofmhealth.com/>).

Ураховуючи потребу в автоматизації логістичних процесів аптечних установ з великим товарообігом та невеликими робочими площами, був розроблений аптечний робот, що дає змогу економити час фармацевта на пошук ліків на складі, надаючи йому можливість приділяти більше уваги консультації покупців.

За спрощеною класифікацією аптечні роботи можна розділити на:

- роботи-диспенсери (*dispensatio* – роздача, поділ, розподіл, розкладка);
- роботи-склади.

У цілому роботи-диспенсери – це велика за розміром аптечна шафа (АШ), де саме зберігаються медичні препарати, обладнана інноваційними механічними приводами, що приводять до процесу видачі медикаментів за допомогою комп'ютера аптечного працівника (із встановленим на ньому спеціалізованим

програмним забезпеченням – АРМом аптечного працівника). Тобто вся послідовність дій під час використання робота-диспенсера має такий вигляд:

- фармацевт отримує від пацієнта замовлення;
- за допомогою комп'ютеризованого програмного забезпечення фармацевт вводить назву медикаменту в інформаційну систему управління логістикою по аптеці;
- автоматичний аптечний робот здійснює виїмку лікарського препарату з відповідних місць (осередків, полицок тощо) складського комплексу;
- аптечний робот видає заявлений пацієнтом препарат на аптечну касу.

Уся операція займає 6–8 секунд робочого часу. Такий програмно-апаратний комплекс є дуже простий і швидкий у роботі; може обробляти і зберігати до 12 тисяч медичних препаратів; має компактні розміри, що дуже актуально під час організації процесу роботи аптеки й у разі високих ставок оренди площ.

Другий різновид фармацевтичних роботів – це аптечні роботи-склади, які є більш інноваційними рішеннями та передбачають:

- процес автоматизації продажів медичних препаратів;
- механічне приймання замовлень;
- механічне приймання медичних препаратів на склад;
- сучасний комп'ютерний облік роботи аптечного складу;
- інформаційне та програмне забезпечення обробки і зберігання медичних препаратів на складі.

Аптечні роботи-склади передбачають використання АШ (з їхньою диспенсерною функцією обробки медичного препарату), механічних роботизованих «приймальників», транспортерних ліній та інших сучасних систем автоматизації. На сучасних АШ впроваджено інноваційну систему охолодження, за допомогою якої створюється і підтримується оптимальна температура для зберігання медичних препаратів (згідно з відповідними стандартами). Крім того, інформаційна система аптечного комплексу здійснює контроль і відстеження терміну придатності самого медичного препарату.

Опція приймання та завантаження медикаментів на моделях аптечних роботів-складів диференційована і може здійснюватися як в напівавтоматичному, так і в автоматичному режимі управління.

Автоматичний режим більш сучасний і раціональний, бо фармацевт, який бере участь у процесі приймання замовлення від клієнта, тільки викладає препарати на транспортер АШ, усе подальше (зчитування штрих-коду, ідентифікація препарату, термін придатності, дозування з датою виготовлення та інше) вже виконує сучасний аптечний робот. Цінова складова як самого комплексу, так і його впровадження та обслуговування є надзвичайно дорогою, і не кожна українська компанія може це собі дозволити. А фармацевтичний ринок Європи все більше оснащений саме роботами-складами.

Основні переваги використання сучасної роботизованої техніки в аптеках:

- *Зростання позиціонування та іміджу аптеки.* Очевидно, що впровадження такого сучасного інноваційного рішення, що дає змогу абсолютно по-іншому підійти до обслуговування покупця, викликає величезний інтерес і моральне за-

доволення від процесу покупки медикаменту, до того ж надає унікальну можливість поринути у світ інновацій та сучасних технологій.

– *Швидкість і якість обслуговування сприяє «прикріпленню» покупця до конкретної аптеки.* Роботизована лінія дає змогу використовувати вільний час фармацевта, який звільнився від рутинної механічної роботи, на проведення додаткових консультацій і необхідної усної бесіди з покупцем. Усе це дуже допомагає підтримувати необхідний іміджевий рівень аптеки навіть в «гарячі» години пік.

– *Використання аптечних площ в оптимальному режимі експлуатації.*

– *Збільшення продуктивності роботи фармацевта в аптеці.*

– *Оптимізація запасів препаратів на аптечному складі.* Сучасна конструкція аптечного робота-складу дає змогу здійснювати компактне зберігання медичних препаратів, одночасно вміщуючи майже 4000 упаковок на 1 м<sup>2</sup> площі складу. Установлене програмне забезпечення (ПЗ) робота-складу без проблем інтегрується і є сумісним з будь-яким програмним забезпеченням, що використовує аптечне підприємство, крім того, воно його не тільки якісно доповнює, а й розширює функціонал.

– *Збільшення товарообігу аптеки і скорочення втрат.* За даними аналітиків KPMG застосування сучасної роботизованої АШ в аптеці призводить до збільшення товарообігу на 20 % уже в перші три місяці її використання.

Кожен робот-диспенсер має різні технічні характеристики, але багато з них забезпечують безпечне зберігання контрольованих наркотиків і медичних препаратів, що повинні зберігатися в холодильниках. Тобто сучасні роботи-диспенсери можна використовувати майже для будь-яких ліків, що є однією з причин, чому багато аптек при лікарнях застосовують цю нову технологію подачі ліків до пацієнтів.

Виділяють такі основні типи аптечних роботів:

– *автоматичний диспенсер* – найбільш поширений та популярний тип роботів, економічно вигідний і простий у застосуванні;

– *роботизований склад (роботи-склади);*

– *роботи для продажу медичних препаратів;*

– *роботи для вендингової торгівлі медичними препаратами;*

– *комбіновані рішення* (різне поєднання декількох роботів, наведених вище, у єдиний) – досить складний за конструкцією, займає набагато більше місця та недостатньо економічно вигідний через свою вартість.

Основні функції аптечного робота:

– зберігання аптечних товарів: упаковок, блістерів, пакетів, флаконів у заданих умовах (діапазоні температури та вологості);

– приймання товарів на зберігання;

– комфортний і зручний інтерфейс користувача для взаємодії з оператором, що забезпечує зручний пошук товарів за їхньою назвою, фармакологічною групою, кодом, штрих-кодом і т. п.;

– швидка видача обраних медичних і супутніх товарів.

Функціональна схема аптечного робота:

– *Система зберігання.* Найчастіше використовують схему зберігання у вигляді етажерки з полками, на яких розміщують товари. У робочому просторі можуть встановлюватися 2 етажерки, серед яких розташований механізм переміщення.

– *Механізм переміщення* – маніпулятор, який містить каретку з закріпленим робочим органом і привід. Маніпулятор забезпечує переміщення товарів від місця приймання до місця зберігання, а потім до місця видачі. Для прискорення роботи можуть використовуватися 2 механізми переміщення або більше. Деякі виробники аптечних роботів використовують маніпулятор в кутовій системі координат з 6 ступенями рухливості, недоліком якого є обмежена робоча зона, доступна маніпулятору, розташована навколо нього.

– *Робочий орган* – це зазвичай встановлений на каретці механізм захоплення упаковки медичного препарату з відповідного осередку чи полиці.

– *Привід*. Для високої точності позиціонування каретки використовують електричний привід з двигунами для кожного ступеня рухливості та сенсорну систему, що дає змогу системі управління розраховувати і компенсувати помилки переміщення. Завдяки ПЗ системи управління досягається плавний розгін, швидке переміщення каретки та плавне її зупинення.

– *Сенсорна система* містить різні датчики переміщення (кутові, лінійні), що забезпечують зворотний зв'язок у механізмі переміщення. Показання датчиків відстежує система управління. Крім того, для забезпечення розпізнавання медичних препаратів можуть використовуватися датчики-зчитувачі штрих-коду.

– *Система управління*. Аптечні роботи є автоматичними інтелектуальними роботами з елементами програмного, адаптивного управління та навчання. Під час приймання товару система управління розпізнає його назву і вибирає місце зберігання з урахуванням розміщення однойменних або близьких товарів (тут використовуються процеси «навчання» і «адаптація»). Зсув каретки аптечного робота проводиться згідно зі створеним ПЗ залежно від початкової та кінцевої точки переміщення.

– *Програмне забезпечення*. Параметри руху каретки аптечного робота, інформація про розміщення медичних препаратів та безпосередня інформація про ці препарати (наприклад, назва, міжнародна непатентована назва, правила зберігання та вживання і т. п.) зберігаються в базі даних, яка разом із системою управління базами даних і програмами управління механізмом переміщення становить ПЗ аптечного робота.

Важливим компонентом програмного забезпечення аптечного робота є інтерфейс користувача, призначений для взаємодії людини з аптечним роботом. Додатково використовують віддалений контроль аптечного робота. Виконавцями програмного забезпечення є керівні комп'ютери та мікропроцесори, що входять до складу системи управління аптечною установою чи логістичної системи аптечної установи.

На рис.1 наведено приклад адаптації програмного комплексу ЮНИКО-АПТЕКА (<https://www.uniko.ru>) для роботи з аптечним роботом Consis.

Аптечні роботи надають своїм власникам низку переваг, зокрема (<https://thejournalofmhealth.com/>):

– *Підвищена ефективність* – на відміну від звичайного фармацевта, аптечний робот може наповнювати й організувати доставку по аптеці великої кількості лікарських засобів без будь-якого втручання людини та без будь-яких помилок. Крім підвищення ефективності операцій, це звільняє час фармацевтів для виконання завдань з більшою доданою вартістю.

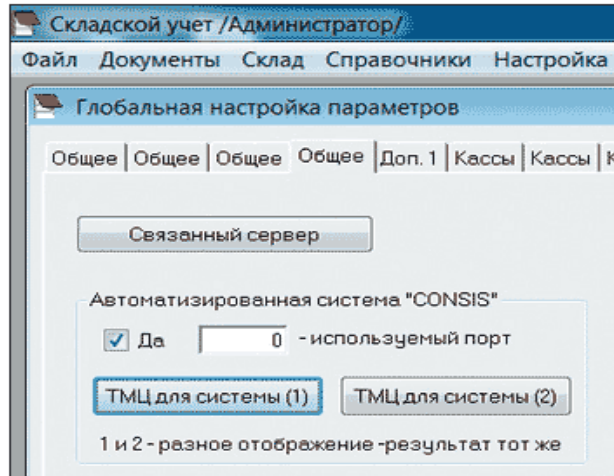


Рис.1. Приклад реалізації сумісної роботи ЮНИКО-АПТЕКА і Consis

– *Безпека* – у роботизованій аптеці ліки надійно зберігаються в роздавальних машинах. Завдяки жорсткому контролю доступу цими машинами можуть керувати лише люди, які мають необхідні права доступу. За такої жорсткої організації безпеки шанси крадіжок або помилок медикаментів різко знижуються. ПЗ аптечного робота здійснює відстеження всіх розподілів, що веде до повного відстеження та прозорості руху медичних препаратів на складі.

– *Скорочення «часу очікування»* – аптечний робот може заповнити тисячі рецептів на годину проти кількох десятків у разі виконання цих операцій вручну. Це може значно скоротити час очікування, що призведе до більш високої задоволеності клієнтів.

– *Зменшення ризику людської помилки* – автоматизований процес може зменшити кількість помилок видачі, яких слід уникати фармацевтам. Згідно з дослідженнями журналу «The Wirral Hospitals NHS Trust» за чотири місяці після впровадження аптечного робота на 50 % зменшується кількість помилок під час видачі медичних препаратів.

- *Спрощене приймання препаратів і ведення обліку складу.*
- *Оптимізація витрат на персонал.*
- *Залучення більшого потоку клієнтів.*
- *Економія місця в аптеці.*

Роботи швидші та точніші, ніж люди. Недавнє дослідження медичного центру в Х'юстоні виявило, що за рік їхні фармацевти провели в середньому майже п'ять помилок на кожні 100 000 рецептів (Pickett, 2016).

Завдяки автоматизації лікарні й аптеки можуть підвищити ефективність, збільшити показник заповнення рецептів, підвищити точність підрахунку, зменшити помилки ліків, підвищити безпеку, забезпечити дотримання лікарських доз, оптимізувати свої ланцюги поставок та уникнути затримок поставок і відключен-



ня запасів. Це також може допомогти зменшити витрати, оскільки не потрібно наймати додатковий персонал, щоб обробляти додаткове навантаження.

Поширеними аптечними роботами є моделі Consis.B (<https://www.willach-pharmacy-solutions.com/.../consis-b-robot>) та Consis.E (<https://www.willach-pharmacy-solutions.com/.../consis-e-robot>) від компанії «Willach Pharmacy Solution» (<https://www.willach-pharmacy-solutions.com/EN/>). На рис. 1 зображено ці дві моделі.

Робот CONSIS зовні являє собою шафу зі скляними фасадними дверцятами і похилими металевими полицями, розділеними на осередки поперечними перегородками всередині. У шафі, між дверцятами та полками, виділено простір для електромеханічного маніпулятора, який, переміщуючись у горизонтальній і вертикальній площині, здійснює забір упаковки медичного препарату із заданої комірки, доставку її до рукава видачі товару та вивантаження в рукав. Працівник аптеки бере упаковку і сканером зчитує штрих-код, після чого автоматично відкривається потрібна полка, і лазерне підсвічування точно вказує на осередок, куди потрібно завантажити товар.



Рис. 2. Аптечний робот (Consis.B – зліва, Consis.E – справа)

Поширеним у світі також є (рис. 3) робот Consis.B2, аптечний робот-склад PYSSA (Хамуков и др., 2016, с.543-548) і аптечний робот-мінісклад Rowa Vmax (<https://rowa.de/en/solutions/rowa-vmax-160>). Останній має:

- зручний «face-офіс»:
  - управління через сенсорний монітор;
  - сканування товару та викладання його в спеціальне віконце;
- ефективний та оптимальний «back-офіс»:
  - компактне та належне зберігання медичних препаратів;
  - швидке та безшумне розкладання товарів по полицях;
  - збирання та видання замовлень медичних препаратів.



Рис. 3. Аптечний робот-мінісклад Rowa Vmax

З розвитком аптечних роботів має розвиватися і відповідне ПЗ для них: реалізація нових функцій, досконаліша оптимізація наявних, оптимізація запитів для скорочення загального часу роботи автомату і т. п. Ураховуючи ці аспекти, розробка ПЗ для аптечного робота є дуже потрібною. Понад 200 роботів від компанії «PharmBot» працюють по всій країні. Унаслідок такої співпраці аптечні установи отримують:

- автоматизацію всіх процесів у аптеці, ефективне управління фінансовими та людськими ресурсами;
- доставку потрібного препарату за 6–8 секунд, що дає змогу скоротити час обслуговування кожного клієнта, знизити навантаження в пікові години та збільшити кількість споживачів за день;
- робот-фармацевт дає можливість провізору витратити більше часу на консультування пацієнтів, що збільшує суму середнього чека;
- установка робота залучає нових клієнтів і зміцнює довіру старих;
- аптечний робот веде облік одиниць проданих препаратів протягом дня, що спрощує та прискорює процес контролю продажу медичних препаратів і стану на аптечному складі;

– проста конструкція аптечного робота мінімізує ймовірність ламання, а сучасне ПЗ допомагає уникнути збоїв.

На думку аналітиків ринку, говорити про масову аптечну роботизацію в Україні зарано. Але аптечні роботи могли б бути цікаві для продажу дешевих і простих товарів, що масово купують в конкретній аптечній установі та не потребують додаткової консультації провізора. Це хороший варіант і для нічної торгівлі в аптеці, економія на праці чергового провізора.

**Висновки.** Проведене дослідження надає можливість зробити такі висновки. Системи роздачі ліків у робототехнічних аптеках мають численні переваги, адже вони впорядковують аптечні операції, покращуючи робочий процес передавання даних і подання звітів. Ці технологічні нововведення допомогли аптекам залишатися конкурентоспроможними в галузі, що швидко розвивається.

## СПИСОК ПОСИЛАНЬ

---

*Аптечний робот.* [online] Доступно: <[https://ru.wikipedia.org/wiki/Аптечний\\_робот](https://ru.wikipedia.org/wiki/Аптечний_робот)> [Дата звернення 25 квітня 2020].

*Робот для аптеки.* [online] Доступно: <<http://pharmbot.biz/>> [Дата звернення 25 квітня 2020].

Хамуков, Ю.Х., Шауцукова, Л.З., Шереужев, М.А. и Кулиев, Э.В., 2016. Роботизация аптечного ритейла: тенденции и перспективы. *Современные наукоемкие технологии*, [online] 12, с.543-548. Доступно: <<https://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=36524>> [Дата звернення 28 квітня 2020].

*ЮНИКО.* [online] Доступно: <<https://www.uniko.ru>> [Дата звернення 28 квітня 2020].

*Benefits of Robotic Pharmacy Dispensing Systems*, 2019. [online] Available at: <<https://www.scriptpro.com/blog/>> [Accessed 25 April 2020].

*Consis.B.* [online] Available at: <<https://www.willach-pharmacy-solutions.com/.../consis-robot>> [Accessed 28 April 2020].

*Consis.E.* [online] Available at: <<https://www.willach-pharmacy-solutions.com/.../consis-robot>> [Accessed 28 April 2020].

*How Robots are Changing Community Pharmacy*, 2018. [online] Available at: <<https://thejournalofmhealth.com/>> [Accessed 26 April 2020].

*KPMG.* [online] Available at: <<https://home.kpmg/ua/en/home/insights.html>> [Accessed 25 April 2020].

*PharmBot.* [online] Available at: <<http://pharmbot.biz/>> [Accessed 27 April 2020].

Pickett, M., 2016. *Robots Are Now Handling Pills. Will Pharmacists Be Liberated or Out of Work?* [online] Available at: <<https://www.kqed.org/futureofyou/>> [Accessed 26 April 2020].

*RIEDL Phasys.* [online] Available at: <<https://riedlautomation.com/en/>> [Accessed 28 April 2020].

*Robotic Pharmacy – The Latest Innovation in Medicine Dispensing.* [online] Available at: <<https://www.sdglobaltech.com/blog/>> [Accessed 26 April 2020].

*Rowa Vmax.* [online] Available at: <<https://rowa.de/en/solutions/rowa-vmax-160>> [Accessed 28 April 2020].

*Tecnilab Group.* [online] Available at: <<https://www.tecnilab.com>> [Accessed 29 April 2020].

*Willach Pharmacy Solutions*. [online] Available at: <<https://www.willach-pharmacy-solutions.com/EN/>> [Accessed 27 April 2020].

---

## REFERENCES

---

- Aptechnyi robot* [Pharmacy robot]. [online] Available at: <[https://ru.wikipedia.org/wiki/Aptechnyi\\_robot](https://ru.wikipedia.org/wiki/Aptechnyi_robot)> [Accessed 25 April 2020].
- Benefits of Robotic Pharmacy Dispensing Systems*, 2019. [online] Available at: <<https://www.scriptpro.com/blog/>> [Accessed 25 April 2020].
- Consis.B.* [online] Available at: <<https://www.willach-pharmacy-solutions.com/.../consis-b-robot>> [Accessed 28 April 2020].
- Consis.E.* [online] Available at: <<https://www.willach-pharmacy-solutions.com/.../consis-e-robot>> [Accessed 28 April 2020].
- Hamukov, Ju.H., Shaucukova, L.Z., Shereuzhev, M.A. and Kuliev, Je.V., 2016. *Robotizacija aptechnogo ritejla: tendencii i perspektivy* [Robotization of pharmacy retail: trends and prospects]. *Sovremennye naukoemkie tehnologii*, [online] 12, pp.543-548. Available at: <<https://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=36524>> [Accessed 28 April 2020].
- How Robots are Changing Community Pharmacy*, 2018. [online] Available at: <<https://thejournalofmhealth.com/>> [Accessed 26 April 2020].
- JuNIKO* [UNICO]. [online] Available at: <<https://www.uniko.ru>> [Accessed 28 April 2020].
- KPMG*. [online] Available at: <<https://home.kpmg/ua/en/home/insights.html>> [Accessed 25 April 2020].
- PharmBot*. [online] Available at: <<http://pharmbot.biz/>> [Accessed 27 April 2020].
- Pickett, M., 2016. *Robots Are Now Handling Pills. Will Pharmacists Be Liberated or Out of Work?* [online] Available at: <<https://www.kqed.org/futureofyou/>> [Accessed 26 April 2020].
- RIEDL Phasys*. [online] Available at: <<https://riedlautomation.com/en/>> [Accessed 28 April 2020].
- Robot dlja apteki* [A robot for a pharmacy]. [online] Available at: <<http://pharmbot.biz/>> [Accessed 25 April 2020].
- Robotic Pharmacy – The Latest Innovation in Medicine Dispensing*. [online] Available at: <<https://www.sdglobaltech.com/blog/>> [Accessed 26 April 2020].
- Rowa Vmax*. [online] Available at: <<https://rowa.de/en/solutions/rowa-vmax-160>> [Accessed 28 April 2020].
- Tecnilab Group*. [online] Available at: <<https://www.tecnilab.com>> [Accessed 29 April 2020].
- Willach Pharmacy Solutions*. [online] Available at: <<https://www.willach-pharmacy-solutions.com/EN/>> [Accessed 27 April 2020].

**УДК 004.4:615.12*****Tkachenko Olha,****PhD in Physics and Mathematics,**Associate Professor at the department of Information Technologies,**State University of Infrastructure and Technology,**Kyiv, Ukraine**oitkachen@gmail.com**<https://orcid.org/0000-0003-1800-618X>****Plisenko Vladyslav,****undergraduate at the department of Information Technologies,**State University of Infrastructure and Technology,**Kyiv, Ukraine**pvlad622@gmail.com**<https://orcid.org/0000-0002-5970-2408>***SOME ASPECTS OF ROBOTIZATION  
OF AUTOMATED MEDICATION DISPENSING IN PHARMACIES**

**The purpose of the article** is to study and consider the general problems of automation, informatization and robotization of activities in the pharmacy sector, consideration, description and analysis of the processes of robotization of automatic drug dispensing in pharmacies in different countries and Ukraine in particular.

**Research methods** are methods of semantic analysis of the basic concepts of the considered subject area (pharmacy sphere). The article considers the approaches to the robotization of pharmacy activities, in particular the automatic delivery of drugs in the pharmacy.

**The novelty of the research** is the analysis of pharmacy robots, the history of their appearance, the main functions of pharmacy robots, functional diagram and software, problems and prospects of robotics in pharmacy in Ukraine, as well as their own vision for software development for such robots.

**The conclusion of the research** conducted in the article is that with the development of pharmacy robots should develop and appropriate software for them: the implementation of new functions, better optimization of existing, optimization of requests to reduce the total working time and more. Given these aspects, nowadays the development of software for pharmacy work is relevant, in demand and appropriate. Therefore, the search for ways of information and technological support of the processes taking place in the pharmacy sector is an important factor in ensuring the effective functioning of pharmacy robots.

**Keywords:** pharmacy robot; robot dispenser; robot warehouse; information-technological support of the pharmacy sphere; robotization of automated medication dispensing.

**УДК 004.4:615.12****Ткаченко Ольга,**

*кандидат физико-математических наук,  
доцент кафедры информационных технологий,  
Государственный университет инфраструктуры и технологий,  
Киев, Украина  
oitkachen@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0003-1800-618X>*

**Плисенко Владислав,**

*магистрант кафедры информационных технологий,  
Государственный университет инфраструктуры и технологий,  
Киев, Украина  
pvlad622@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-5970-2408>*

**НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РОБОТИЗАЦИИ АВТОПОДАЧИ ЛЕКАРСТВ  
В АПТЕЧНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ**

**Целью статьи** является исследование и рассмотрение общих проблем автоматизации, информатизации и роботизации деятельности в аптечной сфере; рассмотрение, описание и анализ процессов роботизации автоподачи лекарств в аптеках разных стран и Украины в частности.

**Методами исследования** являются методы семантического анализа основных понятий рассматриваемой предметной области (аптечной). В статье рассмотрены подходы к роботизации аптечной деятельности, в частности автоподачи лекарств в аптеке.

**Новизной проведенного исследования** является анализ аптечных роботов, история появления, основные функции аптечных роботов, функциональная схема и программное обеспечение, проблемы и перспективы роботизации в аптечной сфере в Украине, а также свое видение на разработку программного обеспечения для подобных роботов.

**Выводы.** С развитием аптечных роботов должно развиваться и соответствующее программное обеспечение для них: реализация новых функций, совершенная оптимизация существующих, оптимизация запросов для сокращения общего времени работы робота и тому подобное. Учитывая эти аспекты, в наше время разработка программного обеспечения для аптечного робота актуальна, востребована и целесообразна. Поэтому поиск путей информационно-технологической поддержки процессов, происходящих в аптечной сфере, является важным фактором обеспечения эффективного функционирования аптечных роботов.

**Ключевые слова:** аптечный робот; робот-диспенсер; робот-склад; информационно-технологическая поддержка аптечной сферы; роботизация автоподачи лекарств.

10.05.2020