**Є. М. Кривенко,**
*кандидат медичних наук,*
*доцент кафедри громадського здоров'я та мікробіології;*
**О. О. Коваленко,**
*здобувач другого (магістр) рівня вищої освіти,*
*ОПП «Менеджмент медичних закладів»;*
*ПВНЗ «Київський медичний університет», м. Київ*

# ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ТА БІЗНЕС-АНАЛІТИКА В УПРАВЛІННІ ЗАКЛАДОМ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я

Цифрова трансформація медичного менеджменту дедалі більше базується на використанні інструментів штучного інтелекту (ШІ) та бізнес-аналітики (Business Intelligence, BI). Якщо класичні медичні інформаційні системи забезпечують накопичення й обробку даних, то ШІ та BI формують інструментарій для поглибленого аналізу, прогнозування та підтримки управлінських рішень.

*Бізнес-аналітика (BI) у медичному менеджменті*

Бізнес-аналітика в системі охорони здоров'я забезпечує перехід від інтуїтивного до доказового управління на основі агрегованих даних [1]. Використання сховищ даних (Data Warehouse) та ETL-процедур дозволяє інтегрувати клінічну, фінансову та адміністративну інформацію в єдину систему підтримки прийняття рішень (ETL (Extract, Transform, Load – витягнення, перетворення, завантаження) – фундаментальний процес інтеграції даних, який збирає інформацію з різних джерел, очищує та структурує її, а потім завантажує у центральне сховище (Data Warehouse) для аналітики. Він забезпечує перетворення «сирих» даних на якісну інформацію, придатну для прийняття бізнес-рішень) [2]. Популярними інструментами є Informatica, Microsoft SSIS, Apache Airflow, Talend тощо.

Згідно з дослідженнями, впровадження BI-платформ у лікарнях сприяє зниженню операційних витрат на 10–15% завдяки оптимізації ресурсів та прозорості фінансових потоків [3, с. 203]. Аналітичні панелі (Dashboards) забезпечують моніторинг ключових індикаторів ефективності (KPI) у режимі реального часу.

BI-системи формують аналітичний контур управління закладом охорони здоров'я, забезпечуючи трансформацію первинних клінічних та адміністративних даних у структуровану управлінську інформацію. На відміну від операційних інформаційних систем (HIS, EHR), BI орієнтована на стратегічний та тактичний рівні прийняття рішень.

Інструменти, такі як Microsoft Power BI та Tableau, застосовуються для інтерактивної візуалізації медичних та економічних показників. Їх інтеграція з електронними медичними записами створює основу для формування клініко-економічного аналізу діяльності ЗОЗ [1, с. 37].

*Функціональні можливості BI в ЗОЗ*

Моніторинг ключових показників ефективності:

- середня тривалість госпіталізації;
- коефіцієнт зайнятості ліжкового фонду;
- рівень повторних госпіталізацій;
- фінансові показники (собівартість випадку лікування, витрати на пацієнта).

Фінансова аналітика:

- аналіз структури доходів за пакетами медичних послуг;
- контроль дебіторської заборгованості;
- оцінка рентабельності відділень.

Клінічна аналітика:

- дотримання клінічних протоколів;
- частота ускладнень;
- фармакоекономічний аналіз.

Операційна аналітика:

- аналіз навантаження на персонал;
- оптимізація розкладу операційних;
- виявлення «вузьких місць» у маршруті пацієнта.

BI-платформи забезпечують формування інтерактивних дашбордів, багатовимірну агрегацію даних. Вони інтегруються з базами даних через SQL-запити та API, що відповідають стандартам інтероперабельності (зокрема, HL7 FHIR).

У медичних організаціях широко застосовуються такі інструменти, як Microsoft Power BI, Tableau та Qlik Sense. Вони дозволяють:

- автоматизувати управлінську звітність;
- візуалізувати клінічні та фінансові показники;
- інтегрувати дані з HIS, EHR, LIS та бухгалтерських систем;
- формувати прогностичні панелі управління.

Ефективне впровадження BI передбачає створення:

- централізованої бази агрегованої інформації (Data Warehouse);
- ETL-процесів для очищення та нормалізації даних;
- єдиної системи ідентифікації пацієнтів та медичних випадків;
- політики управління якістю даних (Data Governance).

Без належної структури даних аналітичні висновки можуть бути статистично некоректними або управлінськи нерелевантними.

*Штучний інтелект (ШІ) в управлінні закладом охорони здоров'я*

ШІ є наступним етапом розвитку аналітичної інфраструктури. Якщо BI відповідає на питання «що відбулося?» і «чому це сталося?», то ШІ дозволяє прогнозувати «що відбудеться?» та «яке рішення є оптимальним?». Штучний інтелект є логічним продовженням розвитку аналітичних систем. Алгоритми машинного навчання дозволяють переходити від описової до предиктивної та прескриптивної аналітики [4, с. 92].

*Основні напрями застосування ШІ*

1. Предиктивна аналітика. Алгоритми машинного навчання використовуються для:
- прогнозування госпіталізацій;
- оцінки ризику ускладнень;
- прогнозування навантаження на відділення;
- оптимізації ліжкового фонду.

2. Оптимізація ресурсів. ШІ-моделі дозволяють:
- формувати оптимальні графіки роботи персоналу;
- прогнозувати потребу в медикаментах;
- оптимізувати маршрути пацієнтів;
- зменшувати час очікування у відділеннях невідкладної допомоги.

Такі системи можуть інтегруватися з HIS та EHR через стандарти, розроблені Health Level Seven International.

3. Обробка природної мови (NLP). Технології NLP застосовуються для:
- аналізу лікарських записів;
- автоматичного кодування діагнозів;
- витягання структурованих даних з неструктурованих текстів.

Це дозволяє підвищити якість статистичної звітності та скоротити адміністративне навантаження на лікарів.

4. Підтримка управлінських рішень. Системи на основі ШІ здатні:
- моделювати сценарії розвитку закладу («ЯКЩО-ТО» аналіз);
- оцінювати наслідки зміни фінансування;
- прогнозувати вплив епідеміологічних факторів на навантаження.

Інтеграція BI та ШІ формує багаторівневу систему аналітики:
- Descriptive analytics (описова) – що відбулося;
- Diagnostic analytics – чому це сталося;
- Predictive analytics – що відбудеться;
- Prescriptive analytics – яке рішення оптимальне.

Таким чином, сучасний заклад охорони здоров’я переходить від реактивної моделі управління до проактивної, заснованої на даних (data-driven management).

*Обмеження та ризики впровадження*

Попри значні переваги, використання BI та ШІ супроводжується викликами:
- низька якість первинних даних;
- фрагментація інформаційних систем;
- кіберзагрози;
- ризик алгоритмічної упередженості (bias);
- потреба у висококваліфікованих аналітиках та data-science фахівцях.

Ефективність застосування ШІ напряму залежить від наявності стандартизованих даних, достатнього обсягу навчальних вибірок та чіткої нормативної бази. Також, в аналітичних звітах ВООЗ наголошується, що впровадження ШІ має супроводжуватися системами управління ризиками, аудитом алгоритмів та дотриманням принципів етичності [5].

BI забезпечує систематизацію та візуалізацію управлінської інформації, тоді як ШІ дозволяє здійснювати глибоку аналітику, прогнозування та оптимізацію процесів. Їх інтегроване використання створює основу для стратегічного розвитку закладу охорони здоров'я, підвищення економічної ефективності та якості медичної допомоги.

**Список використаних джерел**

1. Provost F., Fawcett T. Data Science for Business. O'Reilly Media, 2013. 414 p.
2. ETL. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/ETL.
3. LaValle S., Lesser E., Shockley R., Hopkins M., Kruschwitz N. Big Data, Analytics and the Path From Insights to Value. MIT Sloan Management Review. 2011. Vol. 52(2). P. 21–32.
4. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. 4th ed. Hoboken : Pearson, 2021. 1136 p.
5. World Health Organization. Ethics and governance of artificial intelligence for health. Geneva : WHO, 2021. 164 p.

**О. В. Литвінова,**
*здобувач другого (магістр) рівня вищої освіти,*
*ОПП «Менеджмент медичних закладів»;*
*ПВНЗ «Київський медичний університет», м. Київ*

## СУТНІСТЬ ТА РОЛЬ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ЯКОСТІ НАДАННЯ МЕДИЧНИХ ПОСЛУГ

У сучасних умовах глобалізації та стрімкого технологічного прогресу інформація стає одним із найцінніших ресурсів у системі охорони здоров'я. Перехід від паперового діловодства до цифрових екосистем – це не просто зміна формату збереження даних, а фундаментальна перебудова моделі надання медичної допомоги. Якість медичних послуг сьогодні безпосередньо залежить від швидкості, точності та повноти інформаційних процесів, які супроводжують пацієнта на всіх етапах: від первинного звернення до повної реабілітації [1].

Попри очевидні переваги цифровізації, медична галузь стикається з проблемою інформаційної асиметрії, ризиками витоку персональних даних та складністю інтеграції розрізнених програмних рішень у єдину архітектуру. Це вимагає впровадження системного підходу в управлінні та детального вивчення міжнародного досвіду для мінімізації помилок при побудові національних стратегій e-Health [2].

*Сутність та роль інформаційних процесів у медицині*

Інформаційні процеси в охороні здоров'я – це сукупність дій із медичними даними (збирання, зберігання, обробка та передача), які є фундаментом для прийняття клінічних та управлінських рішень. Ключові аспекти ролі інформації: