

DOI 10.26886/2414-634X.5(24)2018.1

UDC 005.8:316.422

**PROJECT MANAGEMENT FOR THE CREATION AND  
IMPLEMENTATION OF AN INNOVATIVE ELECTRONIC MEDICAL CARD**

**M. Proskurin**

Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine, Kiev

*Blockchain technology provides a unique opportunity to develop secure and reliable data management and data processing for electronic medical cards. The urgency of this work lies in the fact that now the world is rapidly developing the introduction of blockchain technology and one of the most promising areas is medicine. The article analyzes the existing methods of preserving medical data, describes their problems, considers the prospect of using the blockchain technology to improve the EMC on an example of such solutions that are developing in the world, as well as on the example of project "UEMR" - an innovative electronic medical card.*

*Key words: project management, agile methodologies, blockchain, electronic medical cards, telemedicine.*

*Проскурін М. В. Управління проектом створення та впровадження інноваційної електронної медичної картки / Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Україна, м. Київ*

*Технологія блокчейн дає унікальну можливість для розробки безпечного та надійного керування даними та обробки даних електронних медичних карток. Актуальність даної роботи полягає в тому, що зараз у світі стрімко розвивається впровадження блокчейн технології та однією з найперспективніших сфер є медицина. У статті проведено аналітичний огляд існуючих методів збереження медичних даних, охарактеризовані їх проблеми, розглянуті перспективи застосування технології блокчейн для покращення ЕМК на прикладі подібних рішень, які розвиваються у світі, а*

також на прикладі проекту «UEMR» - інноваційної електронної медичної картки.

*Ключові слова: управління проектами, гнучкі методології, блокчейн, електронні медичні картки, телемедицина.*

*Проскурин М. В. Управление проектом создания и внедрения инновационной электронной медицинской карты / Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Украина, Киев.*

*Технология блокчейн дает уникальную возможность для разработки безопасного и надежного управления данными и обработки данных электронных медицинских карт. Актуальность данной работы заключается в том, что сейчас в мире стремительно развивается внедрение блокчейн технологии и одной из самых перспективных сфер является медицина. В статье проведен аналитический обзор существующих методов сохранения медицинских данных, охарактеризованы их проблемы, рассмотрены перспективы применения технологии блокчейн для улучшения ЭМК на примере подобных решений, которые развиваются в мире, а также на примере проекта «UEMR» - инновационной электронной медицинской карты.*

*Ключевые слова: управление проектами, гибкие методологии, блокчейн, электронные медицинские карты, телемедицина.*

**Вступ.** Ефективне інформаційне забезпечення медицини є однією з важливих передумов її якості на всіх етапах, від первинного огляду в поліклініці і спеціалізованої допомоги в профільних закладах до надання телемедичних консультацій. Медична інформація стає дедалі складнішою та, водночас, важливішою.

Сьогодні інформатизація охорони здоров'я насамперед означає використання інформаційних технологій, за допомогою яких можливо

забезпечити швидке та цільове отримання потрібної інформації. Спектр завдань, які належать до інформатизації, є надзвичайно широким і включає також отримання інформації з метою прийняття рішень, надання медичної допомоги, навчання, виконання наукових та організаційних запитів тощо.

Серед цього широкого кола важливим напрямом слід вважати інформатизацію лікувально-діагностичного процесу впровадженням медичних інформаційних систем (МІС), невід'ємними частинами яких є електронні медичні картки (ЕМК).

Блокчейн, тобто ланцюжок блоків транзакцій (англ. Blockchain, Block chain від block — блок, chain — ланцюг) — розподілена база даних, яка підтримує перелік записів, так званих блоків, що постійно зростає. База захищена від підробки та переробки [9]. Блокчейн забезпечує загальну, незмінну та прозору історію всіх транзакцій для створення систем з довірою, підзвітністю та прозорістю. Це дає унікальну можливість для розробки безпечного та надійного керування даними та обробки даних електронних медичних карток за допомогою блокчейн.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Потенціал систем, побудованих на основі технології блокчейн для управління даними охорони здоров'я обговорювали такі вчені як Азарія А, Екблов А, Вієйра Т, Ліппман А., Бенінгер П, Ібара М. [6], [7]. Ці дослідники стверджують, що вони першими імпортують блокчейн в основу системи охорони здоров'я [10]. Вони представили архітектуру програми шлюзу даних охорони здоров'я для легкого та безпечного контролю та обміну медичними даними між різними організаціями, які можуть використовувати дані пацієнтів. Проте система ще не була реалізована та протестована. Можливість обміну даними для дослідницьких цілей лише намальована в документі без будь-якої оцінки безпеки та приватності. Дженкінс запропонував використовувати технологію

блокчейн для багатофакторної аутентифікації в конкретному дослідницькому сценарії (медичний великий аналіз даних з функціональними біомаркерів), що включає біометричні та біомедичні дані [8].

**Мета** – сформулювати уявлення про сучасний стан розвитку ЕМК, а також на прикладі реального проекту, розглянути перспективи застосування технології блокчейн для створення інноваційних продуктів збереження медичних даних.

**Формулювання цілей статті (постановка завдання).** Провести аналітичний огляд існуючих методів збереження медичних даних, охарактеризувати їх проблеми, розглянути перспективу застосування технології блокчейн для покращення ЕМК на прикладі подібних рішень, які розвиваються у світі, а також на прикладі власного проекту «UEMR» - інноваційної електронної медичної картки.

**Виклад основного матеріалу.** З 1 січня 2018 року в Україні вступила в дію медична реформа - одна з головних реформ за всю історію незалежності. Одне з найголовніших нововведень стала система «eHealth» або «Електронне здоров'я», але досі паперові медичні картки в нашій країні дуже розповсюджені, хоча вони вже морально застаріли, їх можна зіпсувати, загубити, назавжди втративши свої медичні данні. Неточна, а інколи помилкова медична інформація, може призвести не тільки до неефективного лікування, а й навіть до пагубних результатів.

Розвиток ЕМК є логічним продовження розвитку вітчизняної медицини, але більшість державних реєстрів в Україні зберігається на застарілому обладнанні. У минулому році USAID досліджував на захищеність українські електронні реєстри. 40% баз даних не мають атестованих систем захисту інформації. Навіть із сучасними централізованими сховища медичних даних немає гарантій щодо цілісності та безпеки даних пацієнтів. Більше того, ризик втрати даних або злому неминучий, бо насправді кількість порушень безпеки даних охорони здоров'я зростає. У 2015 році в Сполучених Штатах було зламано більше 112 мільйонів електронних медичних карток, а щорічні фінансові збитки складають понад 6,2 мільярда доларів.

Також існують буденні проблеми сучасної української медицини, приблизно 30% робочого часу лікаря витрачається на заповнення паперових форм та медичних карток. Також цінність багатьох з доволі сумнівна, оскільки існує людський фактор та проблема незрозумілого почерку. Щодо статистичних форм, вони обов'язково повинні як заповнюватися, так і оброблятися в електронному вигляді.

Проблема обмеження у обміні інформацією в галузі охорони здоров'я, також обмежують постачальників медичних послуг та медичних експертів, щоб вони виконували найкращий догляд, а непотрібні повторні тести та спроби узгодження даних можуть коштувати багато часу та грошей. Дослідження показали, що коли обмін інформацією в галузі охорони здоров'я добре проводяться, загальні лабораторні та радіологічні огляди можуть бути зменшені більш ніж на 50% у відділенні невідкладної допомоги.

Вирішенням цих проблем вважаємо створення системи єдиних електронних медичних карток з використанням технології блокчейн, які будуть записувати критично важливу медичну інформацію поза мережею, індексовану віртуальної непідкупною криптографічного (децентралізованою) базою даних, підтримуваної мережею комп'ютерів, що дозволить не лише покращити рівень безпеки сервісу та здобути значний приріст користувачів.

Незважаючи на те, що електронні медичні картки, онлайн-доступ до даних пацієнта і їх зміна можуть бути реалізовані без використання блокчейн, проблема достовірності та надійності даних залишається невирішеною. При використанні блокчейн-технології несанкціоновані перегляди, зміни та використання даних громадян стають неможливими, так як будь-яка інформація про подібні дії записується в системі. Зараз у світі стрімко розвивається впровадження блокчейн технології та однією з найперспективніших сфер є медицина.

За опитуванням учасників одного з останнього Всесвітнього економічного форуму вже до 2023 року технологія блокчейн буде активно використовуватися в сфері державних послуг провідними світовими державами. [5] Більш того, близько 10% світового ВВП (за прогнозами ОЕСР) буде створюватися при безпосередньому використанні технології блокчейн. Обсяг ринку технології Blockchain досягне \$ 7.7 мільярдів до 2024 року.

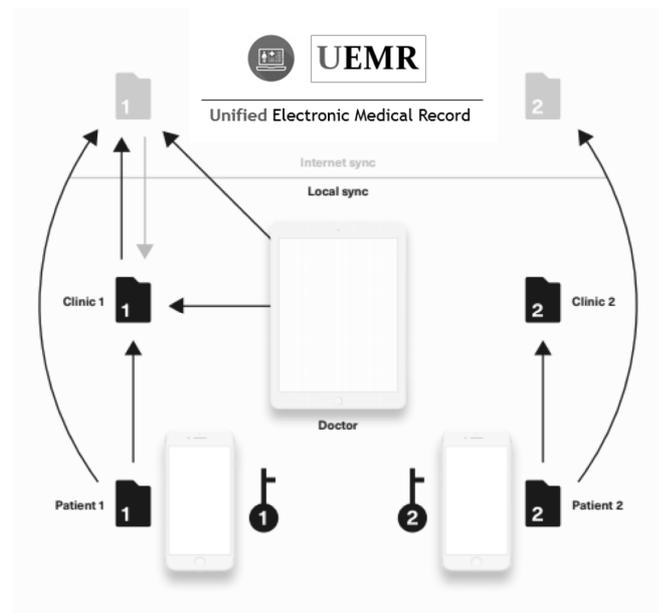
У Голландії в 2016 році компанія Prescrypt у співпраці з SNS Bank NV і Deloitte розробила блокчейн-додаток, що робить більш легкими і доступними послуги для хронічно хворих пацієнтів. Концепція використовує Idin-сервіс онлайн-аутентифікації, що надається банками, як засіб для підключення до блокчейну. Idin забезпечує таку саму безпеку і зручність, як інтернет-банкінг.

В Естонії в першій половині 2016 роки держава домовилося з компанією Guardtime про переведення даних електронних медичних карт більш ніж 1 млн. Громадян країни на блокчейн-основу. Інтеграція була зроблена для забезпечення безпеки в зберіганні даних, їх прозорості, зручності керування електронною системою і життєвим циклом медичних карт. Коли в KSI записи піддаються зміни, система автоматично створює оновлену підпис. Це дозволяє відстежити неправомірні втручання в особисті дані пацієнтів. Проект ставить перед собою амбітне завдання - захистити більше 1 мільйона медичних карт.

Одночасно проходить інтеграція блокчейна в «Електронну Естонію». Слідом за цим планується переклад деяких інших систем держави на схожі інфраструктурне блокчейн-рішення компанії.

У США проект VitHealth, що працює щільно з державними апаратами над аналогічним проектом, в 2016 році почав використання блокчейн-технології для того, щоб дати пацієнтам додаткові платіжні можливості при роботі зі своїми страховиками.

В Україні ця технологія дозволить кожному з нас перейти від неефективної бюрократичної державної системи, до сучасної, необтяжливою, зручною, довірчої системі «держава - це я». [2] Саме тому ми розробили проект UEMR (Unified Electronic Medical Record), інноваційну електронну медичну картку з використанням технології блокчейн для надійного збереження персональних даних. В ній зберігатиметься вся інформація про пацієнта – реєстраційні дані, результати оглядів лікаря, антропометричні виміри, лабораторні обстеження та різноманітні графічні дані. Схема роботи електронної медичної картки «UEMR» показана на рисунку 1.



**Рис. 1. Схема роботи електронної медичної картки «UEMR»**

Цілі проекту:

1. Вдосконалення методів збереження та оброки медичної інформації, щоб вони відповідали міжнародним стандартам сертифікації та безпеки.

2. Покращити якість надання медичних послуг за рахунок систематизації медичних даних, що дозволить на 20% швидше діагностувати важкі хвороби на ранніх стадіях серед користувачів ЕМК.

3. Знизити рівень раптової смертності серед користувачів ЕМК на

7% протягом перших 5 років з моменту запуску.

Продуктом проекту [4] стане розподілена база даних, що вміщуватиме у зашифрованому вигляді персональну інформацію, веб-сайт, а також кросплатформні мобільні додатки для найрозповсюджених операційних систем iOS та Android, за допомогою яких користувач зможе отримати доступ до персональної медичної інформації. Методологія гнучкої розробки ПО – Scrum.

Основним функціоналом веб-сайту та кросплатформних додатків (iOS та Android ) для пацієнтів буде:

- відображення усієї медичної інформації в реальному часі, будь-які оновлення будуть одразу доступні для перегляду пацієнту;
- можливість надавати доступ лікарю чи працівнику страхової компанії, з урахуванням різних рівнів допуску;
- сповіщення, коли хтось переглядає чи редагує ЕМК;
- сповіщення про планові обстеження, щеплення тощо;
- синхронізація медичних даних з сервісами (додатками)

відстеження активності, аналізу якості сну і прогресу тренувань.

Основним функціоналом веб-сайту та кросплатформних додатків (iOS та Android) для медичних працівників:

- введення інформації в карту пацієнта за допомогою шаблонів і збереження її в структурованому вигляді забезпечує широкі можливості аналізу даних та полегшує обмін інформацією з іншими медичними установами;
- зручна система пошуку даних дозволяє легко знайти необхідну інформацію у великих об'ємах медичної документації;
- підготувати всіх необхідних звітів із дотриманням вимог Міністерства охорони здоров'я (МОЗ) та інших контролюючих органів;

- формування, редагування та друк різноманітних виписок, довідок, епікриз, а також зберігати копії цих документів у медичній карті пацієнта.
- при потребі, персонал клініки має доступ до карти пацієнта не лише з комп'ютерів локальної мережі, але і шляхом віддаленого доступу з домашнього комп'ютера чи мобільного додатку.
- екстрений доступ до основної медичної інформації для спеціалістів швидкої медичної допомоги.

Для опису та планування змісту проекту використовується ієрархічна структура (декомпозиції) робіт проекту (з англійської: WBS - Work Breakdown Structure). Даний метод дозволяє розбити задачі на підзадачі, якими у проекті легше управляти та розуміти суть задачі та наскільки громіздкою вона є [1]. WBS показує детальний список робіт, які має виконати команда для того, що виконати мету й цілі, та виконання задач проекту. Дана структура розбиває задачі по рівням. Зверху – задача більш масштабного характеру, а знизу більш конкретна [3]. WBS проекту створення та впровадження ЕМК на фазі ініціації проекту показаний на рисунку 2.

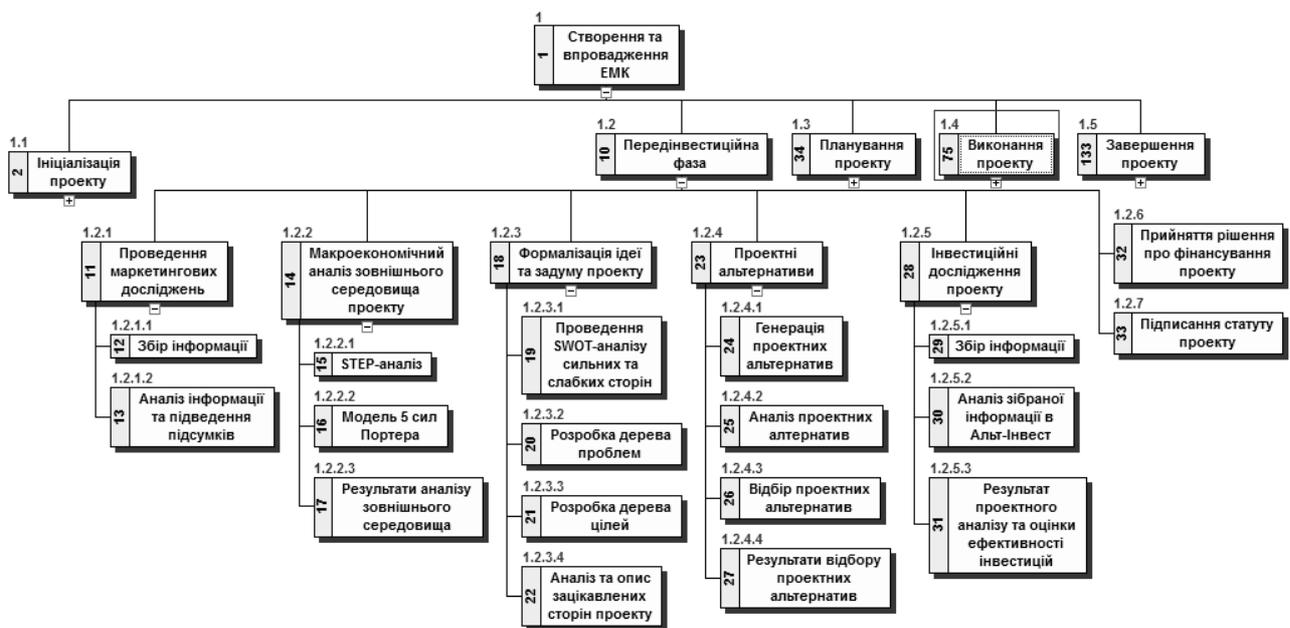


Рис. 2. Ієрархічна структура декомпозиції робіт проекту

**Висновки.** Отже, було проведено аналітичний огляд існуючих методів збереження медичних даних, охарактеризовані їх проблеми, розглянуті перспективу застосування технології блокчейн для покращення ЕМК на прикладі подібних рішень, які розвиваються у світі, а також на прикладі власного проекту «UEMR» - інноваційної електронної медичної картки. Загалом, ЕМК з використанням технології блокчейн є дуже перспективним напрямком розвитку медицини, потенційно ця технологія може зменшення рівень раптової смертності та неефективного лікування, покращить рівень медичних послуг, що посприяє підвищенню рівня психічного та фізичного здоров'я, а також суттєво сприятиме розвитку інших галузей та країни в цілому.

**Література:**

1. Армстронг М., Ланкастер Д., Уотерс Д., Йорк Д., Ленглі Н. Менеджмент: методи і прийоми. — К.: Знання-Прес, 2006
2. Блокчейн в Україні: Що це за технологія і чим вона корисна // 112.ua. [Електронний ресурс]. URL: <https://ua.112.ua/statji/blokchein-v-ukraini-shcho-tse-za-tekhnohohii-i-chym-vonakorysna-417161.html>
3. Горемикін В. А. Економічна стратегія підприємства. — М.: Альфа-Пресс, 2007. — 540 с.
4. Морозов, В.В. Управління проектами: процеси планування проектних дій: Підручник / В.В. Морозов, І.В. Чумаченко, Н.В. Доценко, А.М. Чередніченко. - К.: Університет економіки та права «КРОК», 2014. – 673 с.
5. Огляд застосування технології блокчейн в державному управлінні // Medium. [Електронний ресурс]. URL: <https://goo.gl/MuVzrA>
6. Azaria A, Ekblaw A, Vieira T, Lippman A. Medrec: Using blockchain for medical data access and permission management. In 2016 2nd International Conference on Open and Big Data (OBD) 2016 Aug;25–30.

7. Beninger P, Ibara MA. *Pharmacovigilance and biomedical informatics: a model for future development. Clinical Therapeutics. 2016*
8. Jenkins J, Kopf J, Tran BQ, Frenchi C, Szu H. In *SPIE Sensing Technology+Applications. International Society for Optics and Photonics; 2015. Bio-mining for biomarkers with a multi-resolution block chain; pp. 94960N–94960N.*
9. Melanie Swan. *Blockchain: Blueprint for a New Economy. — 2015. — 152 p.*
10. Yue X. *Healthcare data gateways: Found healthcare intelligence on blockchain with novel privacy risk control. Journal of Medical Systems. 2016;40(10):218.*

**References:**

1. Armstrong M., Lancaster D., Waters D., York D., Langley N. *Management: Methods and Techniques. - K .: Knowledge-Press, 2006*
2. *Blokchein in Ukraine: What is this technology and why it is useful // 112.ua. [Electronic resource]. URL: <https://ua.112.ua/statji/blokchein-v-ukraini-shcho-tse-za-tekhnohiiia-i-chym-vonakorysna-417161.html>*
3. Goremikin VA *Economic strategy of the enterprise. - M .: Alfa-Press, 2007. - 540 p.*
4. Morozov, V.V. *Project Management: Processes for Project Action Planning: Textbook / VV Morozov, IV Chumachenko, N.V. Dotsenko, AM Cherednichenko - K .: University of Economics and Law "KROK", 2014 - 673 p.*
5. *Overview of the use of technology blockade in public administration // Medium. [Electronic resource]. URL: <https://goo.gl/MuVzrA>*
6. Azaria A, Ekblaw A, Vieira T, Lippman A. *Medrec: Using blockchain for medical data access and permission management. In 2016 2nd International Conference on Open and Big Data (OBD) 2016 Aug;25–30.*
7. Beninger P, Ibara MA. *Pharmacovigilance and biomedical informatics: a model for future development. Clinical Therapeutics. 2016*

8. Jenkins J, Kopf J, Tran BQ, Frenchi C, Szu H. In *SPIE Sensing Technology+Applications. International Society for Optics and Photonics; 2015. Bio-mining for biomarkers with a multi-resolution block chain; pp. 94960N–94960N.*
9. Melanie Swan. *Blockchain: Blueprint for a New Economy.* — 2015. — 152 p.
10. Yue X. *Healthcare data gateways: Found healthcare intelligence on blockchain with novel privacy risk control. Journal of Medical Systems. 2016;40(10):218.*