

УДК 61

**МЕДИЦИНАДА БЛОКЧЕЙН ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫНЫҢ МҮМКІНДІКТЕРІ**

**Тастанова Айнур Сериковна**  
ainur\_tas@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Информатика кафедрасының 1 курс докторанты,  
Нұр-Сұлтан, Қазақстан  
Ғылыми жетекшісі- Н.Т. Шындалиев

Ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың қарқынды түрде дамуына байланысты заманауи денсаулық сақтау инфрақұрылымында медициналық ақпарат алмасудың дәстүрлі механизмі жеткілікті түрде тиімді болмайтындай көрініске ие болуда. Көбінесе пациенттер өздерінің бұрынғы медициналық жазбаларын жаңа ауруханаға беру барысында көптеген талдауларды қайта тапсыруға мәжбүр болады. Бұл ыңғайсыз және пациенттің ауруларының тарихы туралы дұрыс ақпарат болмағандықтан дұрыс емделмеуге әкеледі. Сонымен қатар, науқастың ауруы туралы дерекқорлар әр түрлі ауруханада сақталуы мүмкін, ал ол өз кезегінде көптеген проблемаларға әкелуі мүмкін. Сондықтан осындай мәселелерді шешу үшін блокчейн технологиялары қолданылады.

Блокчейн- ақпаратты қорғаудың криптографиялық әдістеріне негізделген транзакцияларды орталықтандырылмаған сақтау және таратылған жазба технологиясы[1].

Алғаш рет блокчейн технологиясын қолдану 2009 жылы Сатоши Накамото лақап атымен бағдарламалаушының биткойндік криптовалютаны әзірлеуіне байланысты белгілі болды [2]. 2008 жылғы қаржылық дағдарыс көп жағдайда биткойннің табысқа жетуіне ықпал етті. Халықтың банк қызметіне және бақыланатын қаржы институттарына сенімі жоғалды. Биткойн үкіметтен немесе кез келген басқа орталықтандырылған әсерден тәуелсіздікті ұсынды. Бұл қасиетке блокчейн технологиясын қолдану арқылы қол жеткізілді [3].

Қазіргі уақытта блокчейн технологиясы төртінші өнеркәсіптік революцияның бөлігі ретінде қарастырылады. Блокчейнде орындалатын барлық операциялардың өзгермейтіндігі, анықтығы және сенімділігі сияқты қасиеттерге байланысты бұл инновациялық технологияның қолдану мүмкіндіктері көп [4]. Блокчейн технологиясы қаржы индустриясында, сауда, білім беру жүйесінде, медицинада кеңінен қолданылуда.

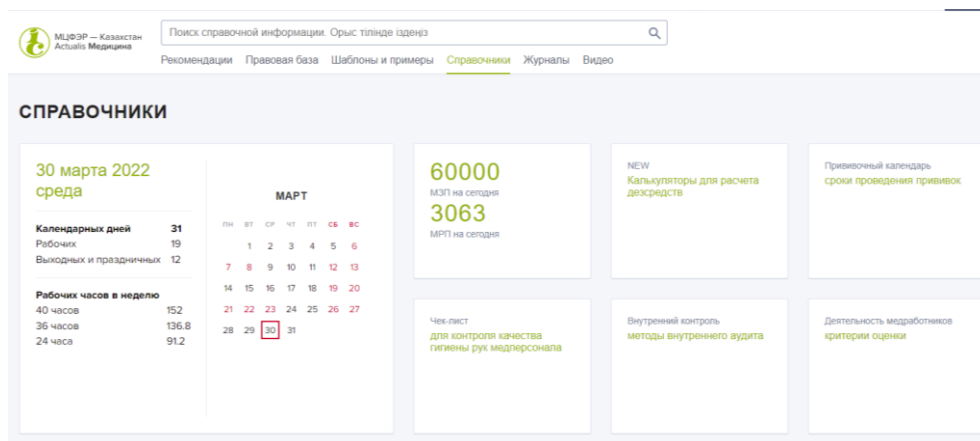
Қазіргі таңда блокчейн технологиясы медицина мен фармацевтиканың 1-ші суретте берілген бағыттарында қолданылады.



Сурет 1- Блокчейн технологиясының медицина мен фармацевтикада қолданылуы

Зерттелетін тақырып бойынша мақалаларды бастапқы іздеу барысында PubMed деректер базасында 92 жұмыс және eLibrary деректер базасында 75 жарияланым анықталды. Медицинада блокчейн технологияларын қолдану мүмкіндіктері туралы мақалалар мен стартаптар жұмыстардың ұйымдастырылуы күн сайын арта түсуде.

Қазіргі уақытта медицинада блокчейн технологияларын қолданудың негізгі орны электрондық медициналық жазбалар болып табылады. Қазақстанда электрондық медициналық жазба бойынша жүйе «Актуалис Медицина ( медициналық қызметкерлерге арналған сараптамалық-анықтамалық жүйе)»(Сурет 2) деп аталады. Ал, пациенттер өздерінің электрондық медициналық жазбаларын egov порталы көмегімен «Медициналық мәліметтер» бөліміне өте отырып толықтай ақпарат ала алады.



Сурет 2- Актуалис Медицина порталы

Әлемде пациенттердің медициналық жазбаларын сақтау және қол жеткізу технологиясын әзірлеуді бірнеше компаниялар жүргізеді. Medicalchain стартап жобасы денсаулық сақтау карталарын цифрландыру және қауіпсіз сақтау үшін өз шешімін ұсынады. Мұндай жүйе дәрігерлердің, клиникалардың, зертханалардың және сақтандыру компанияларының пациенттің деректерін жоғалту немесе қасақана өзгерту мүмкіндігін болдырмай, медициналық карточканың бірыңғай өзекті нұсқасына қол жеткізуіне мүмкіндік береді [5].

Осыған ұқсас шешім BurstIQ blockchain стартапы. Ол пайдаланушылардың денсаулығы және онымен байланысты процедуралар туралы мәліметтерді өндеуге, сақтауға және жіберуге арналған орталықтандырылмаған жүйені жасайды [6].

Жасанды интеллект мәселелеріне мамандандырылған Deep Mind компаниясы блокчейн технологиясы негізінде Британдық ауруханалардағы пациенттердің медициналық деректерінің жазбасын әзірлеуде. Криптография құралдарының көмегімен жүйе пациенттің деректерімен кез-келген өзара әрекеттесуді тіркейді.

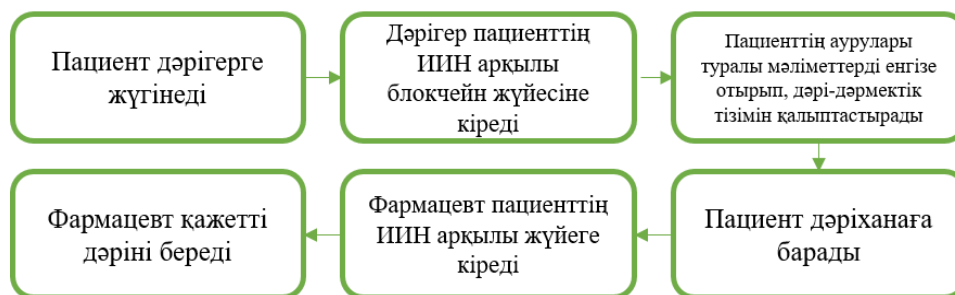
Dos.ai -ең танымал екі IT-тақырыпты біріктірген ресейлік стартап: жасанды интеллект технологиялары және криптовалюта түріндегі блокчейн технологиясы. Dos.ai сұрау бойынша пациенттердің физиологиялық жағдайын анықтауды жоспарлайды. Диалог жүйесі пациентпен табиғи тілде "қарым-қатынас жасайды", геномдық, фармакогеномдық, экспосомдық, анатомиялық деректерді талдайды. [7].

Open Longevity-ауруларды диагностикалау және медициналық зерттеулерді түсіндіру жүйесін әзірлейтін тағы бір ресейлік блокчейн стартап. Пайдаланушыларға денсаулығы туралы толық ақпарат беру ниетінен басқа, Open Longevity компаниясы пациенттердің өз күшімен қартаюға қарсы терапия саласында клиникалық зерттеулер жүргізуді мақсат етеді: кейбір пайдаланушылар жобаға қаражат тартады, ал басқалары қатаң бақыланатын медициналық сынақтарға ерікті түрде қатыса алады. [8].

Robomed Network-медициналық клиникалар мен олардың пациенттері арасында ақылды келісімшарттар жасау және қолдау жүйесін әзірлеумен айналысатын жоба. Блокчейн технологиясы негізінде жасалған Robomed ақпараттық жүйесі медициналық провайдерлер мен пациенттерді біріктіреді. Robomed Network барлық деректерді электрондық картада сақтайды, бақылауға мүмкіндік береді.

Цифрлы Қазақстан мемлекеттік бағдарламасы аясында Қазақстанда блокчейн технологиясы бойынша «НДС Blockchain», «Invest Online», Мемлекеттік реестр, Әкімшілік өнімдерді біркелкі тіркеу жобалары жүргізілуде.

Сонымен қатар, фармацевтика жүйесіне блокчейн технологиясын енгізу жоспарлануда. Блокчейн технологиясы бойынша рецепт алу сызбасын келесі 3-ші суреттегідей жүзеге асырылатын болады.



Сурет 3- Блокчейн технологиясы көмегімен дәрі-дәрмек беру алгоритмі

Бұл технологияның жүзеге асырылу принципі бойынша дәрігер жүйені ашады және қажетті препаратты науқастың медициналық тарихына енгізеді. Пациент медициналық мекемеге барғаннан кейін бірден дәріханаға жүгіне алады. Онда фармацевт пациенттің жүйедегі электрондық картасын аша отырып, қандай препараттың жазылғанына көз жеткізе алады. Осының негізінде фармацевт препаратты рецепт бойынша пациентке береді де науқастың қажетті дәрі-дәрмектерді қабылдағаны туралы белгі қояды. Мұндай схема рецепттердің үзіндісімен алаяқтықты болдырмауға көмектеседі:

- рецепттер дәрігерге пара алу арқылы емес, шынымен мұқтаж адамдарға беріледі;
- дәрігердің жолдамасынсыз рецепт бойынша дәрі-дәрмектерді алу мүмкін болмайды;
- дәріханада фармацевтке пара беру мүмкін емес, өйткені барлық қажетті дәрі-дәрмектер жүйеде белгіленеді.

Сонымен, блокчейн технологиясын медицинада қолданылу барысында көптеген тиімділіктері бар екендігіне көз жеткіздік. Атап айтқанда:

- Пациент медициналық жазбалар басқара алу мүмкіндігі. Науқас өзінің медициналық мәліметтеріне ие және оларға қол жеткізуді бақылайды. Бұл пациенттердің медициналық жазбаларының көшірмелерін алу немесе оларды басқа медициналық қызмет көрсетушіге беру үшін барлық кедергілерді жояды.

- Пациенттердің жазбаларының өзгермеуі. Блокчейн медициналық деректерді кез-келген адам, оның ішінде дәрігерлер мен пациенттердің өздері өзгерте алмайтындығына кепілдік бере алады.

- Деректердің сенімділігі мен қол жетімділігі. Науқастар туралы жазбалар орталықтандырылмаған желіде сақталғандықтан, деректер жоғалуға және хакерлік шабуылдарға төзімді.

- Құпиялылық. Электрондық медициналық карталар блокчейнде шифрланған, оларға тек пациенттің жеке кілтін қолдана отырып қол жеткізуге болады.

Блокчейн технологиялары медицина мен денсаулық сақтау саласында кеңінен таралуда. Олар жұмысты цифрлық ортаға көшіруге, барлық деректерді цифрландыруға және бір үлкен жүйе шеңберінде барлық құжаттармен жұмыс істеуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, Қазақстанда блокчейн технологиясы негізінде жүзеге асырылып жатқан жобалардың көпшілігі әзірше әзірлену сатысында. Дәрігерлердің жасанды интеллект(блокчейн) мамандарымен ынтымақтастығы медицинаға ғылымның қарқынды өсіп келе жатқан цифрлық технологиялардың жетістіктерін толыққанды пайдалануға мүмкіндік береді.

### Қолданылған әдебиеттер тізімі

- 1 Дрешер, Д. Основы блокчейна / Д. Дрешер. - М.: ДМК Пресс, 2018. - 125 с.
- 2 Савельев И.Е. Технология blockchain и ее применение. Прикладная информатика 2016; 11(6): 19–24
- 3 Генкин А Блокчейн: как это работает.- Альпина Паблишер, 2018.- 256 с.
- 4 Цыганов С.Н., Туголукова А.В. Возможности при менения технологии блокчейн в здравоохранении. М: ИП Туголуков А.В.; 2017; с. 123–126.
- 5 Collins R. Blockchain: a new architecture for digBurstIQ Receives Frost & Sullivan 2019 Best Practice
- 6 Award for Healthcare Data Management. URL: [https:// finance.yahoo.com/news/burstiq-receives-frost-sullivan-2019-133000808.html](https://finance.yahoo.com/news/burstiq-receives-frost-sullivan-2019-133000808.html)lital content. EContent 2016; 39(8): 22–23.
- 7 Doc.ai. URL: <https://doc.ai>.
- 8 Open Longevity. Клинические исследования по инициативе пациентов. Klinicheskie issledovaniya po initsiative patsientov [Clinical trials initiated by patients]. URL: <https://medium.com/open-longevity/>.