

УДК 351.77:614.2:004
DOI 10.36030-2311-6722-2019-1-85-94

С. О. МАЛОНОГА,
аспірант кафедри інформаційної політики та цифрових технологій,
Національна академія державного управління при Президенті України
<http://orcid.org/0000-0002-0381-8479>

ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКСТРЕНІЙ МЕДИЧНІЙ ДОПОМОЗІ: ШЛЯХИ В МАЙБУТНЄ

У статті розглянуто тенденції щодо все більшого проникнення сучасних цифрових технологій в екстреній медицині. Матеріал статті базується на всебічному дослідженні тенденцій розвитку екстреної медичної допомоги на основі сучасних цифрових технологій та вдосконаленні організаційно-управлінських процесів у цій сфері як у світовій, так і у вітчизняній практиці. Для системного викладу пропозицій та результатів дослідження запропоновано відповідну структуру, що являє собою логічну рамку його проведення, складові елементи якої дали можливість визначити, як і де цифрові технології можуть впливати на процес надання допомоги особам, які потребують її в екстреному порядку. Безумовно, цей підхід не претендує на включення до розгляду всіх можливих дій та обов'язків служб ЕМД, проте він забезпечує загальний погляд на обговорення технологічних можливостей та проблем застосування цифрових технологій в ЕМД.

Ключові слова: інформаційна взаємодія; інфраструктура; екстрена медична допомога; модель, цифрові технології.

S. O. MALONOGA,
Ph.D student of the information policy and digital technology department, National Academy for Public Administration under the President of Ukraine

DIGITAL TECHNOLOGIES IN EMERGENCY MEDICAL SERVICES: WAYS TO THE FUTURE

The paper study the trends regarding the increasing penetration of modern digital technologies in emergency medicine. The article is based on a comprehensive study of trends in the development of emergency medical services on the basis of modern digital technologies and improvement of organizational and management processes in this field, both in the world and in domestic practice. For the systematic presentation of the findings and the results of the study, an appropriate structure is proposed, which is the logical framework for its conduct. The constituent elements have made it possible to determine how and where digital technology can affect operations and clinical care for those who need it urgently. Of course, this framework does not seek to include in the consideration of all possible actions and responsibilities of EMS services, but it does provide an overview of the technological possibilities and problems of the use of digital technologies in EMS.

Keywords: information interaction; infrastructure; emergency medical services; model; digital technologies.

Постановка проблеми. Поява нових цифрових технологій свідчить про те, що настав час розглянути сучасний стан та зміни, які можуть статися в майбутньому в діяльності та системі комунікацій екстреної медичної допомоги (ЕМД), що базується на сучасних цифрових технологіях (ЦТ). Нині багато зарубіжних систем ЕМД уже використовують технологію 3G і 4G. Голосовий диспетчерський зв'язок замінюється мобільними терміналами даних (МДТ), які відображають ключову інформацію про місце та умови надання допомоги на портативних комп'ютерах, смартфонах і планшетах. Підвищення пропускної здатності широкосмугового зв'язку відкриває додаткові можливості для підвищення оперативності інформаційної взаємодії учасників надання ЕМД.

Аналіз останніх публікацій. Поряд із появою вказаних вище можливостей дослідники приділяли дедалі більшу увагу як питанням, що пов'язані з розвитком інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), так проблемам, що з'явилися в системі ЕМД. За останні кілька десятиліть з'явилася низка публікацій (Гур'єв, Шевченко, 2011; Державна політика, 2013; Екстрена медична допомога, 2017; Екстрена медична допомога, 2007; Екстрена медична допомога, 2014; Западничук, 2011; Ларіна, Владзимирський, Балусєва, 2008), рекомендацій комісій ЄС (Маніфест Європейської Асоціації; EMS Agenda), звітів міжнародних організацій (Angus Dawson, Martin Hirt, and Jay Scanlan, 2016; European society), урядових документів (Про екстрену, 2012; Проект розпорядження, 2018; Як організувати систему, 2018), присвячених цим пи-

© Малоніга С. О., 2019

танням. Проте їх розгляд в єдності, вивчення взаємного впливу у зв'язку з появою нових можливостей цифрових технологій потребує дедалі більшої уваги, яка з плином часу та розвитком ЦТ підвищуватиметься.

Сектор швидкої допомоги, зокрема Служба екстреної медичної допомоги, забезпечує вирішальний зв'язок між хворими або травмованими людьми та профільною лікарняною допомогою (Delivering on Digital, 2016). Бригади служб ЕМД розміщуються по всіх громадах для швидкого реагування на будь-яку ситуацію, яка загрожує життю людей.

Однак навіть в епоху цифрових технологій система ЕМД здебільшого використовує реакційну модель, тобто реагує (починає діяти) лише після отримання виклику. Така модель реагування придатна для тактичного підходу до надання медичної допомоги, але вона часто занадто повільна, не відповідає швидким темпам змін у сучасному світі. Тому менеджмент ЕМД має бути здатним до таких змін, а органи влади повинні не перешкоджати їх упровадженню, а навпаки, всіляко їм сприяти. Як зазначають окремі автори, зміщення мислення та використання цифрових технологій дасть змогу ЕМД більш якісно та ефективно виконувати свої завдання, забезпечити кращі умови для кінцевих користувачів та зміцнити своє місце в суспільстві (Fisher Roger, 2011).

Отже, трансформація ЕМД передбачає розуміння того, як працює система в умовах, які створюються завдяки цифровим технологіям. Так, після отримання виклику відбувається ціла низка подій: від початкового телефонного дзвінка, відправлення бригад ЕМД для надання допомоги до транспортування пацієнта до відповідного лікувального закладу. У цьому ланцюгу є багато прогалин у процесі, які, якщо їх «звузити» за допомогою цифрових технологій, можуть покращити систему ЕМД. Проте, незважаючи на важливість цих етапів надання допомоги, пов'язаних з отриманням повідомлення (виклику), сортуванням випадку/надання допомоги і транспортуванням, у статті розширено коло проблемних питань у системі ЕМД.

Мета статті. Узагальнити вплив у цілому, який цифрові дані, медичні пристрої та програмні засоби можуть справляти на ЕМД, а також їх вплив на те, як можуть працювати системи ЕМД та 112 у 2021 р. і згодом, включаючи потенціал впливу на зниження витрат на систему охорони здоров'я та впливу на покращання якості надання ЕМД.

Виклад основного матеріалу дослідження. Очевидно, що трансформація ЕМД у цифрову епоху потребуватиме принципових зрушень у ставленні та чималих зусиль з боку органів влади. Колишні процеси, які включають телефонних диспетчерів, та обмежене обслуговування до прибуття медичного персоналу повинні бути адаптовані для використання нових технологій. За такого підходу система цифрової ЕМД здатна зробити революційні зрушення в процесах надання невідкладної медичної допомоги, орієнтованої на оптимальну ефективність та покращання догляду за пацієнтами.

Наприклад, у США однією з найсерйозніших проблем, з якою стикається служба ЕМД, є кількість дзвінків. Існує величезний попит на послуги швидкої допомоги (понад 240 млн викликів до служби 911 щороку), який, схоже, буде тільки зростати (Delivering on Digital, 2016). Оскільки кількість викликів до служб збільшується, то швидка допомога і її персонал не встигають на них реагувати і ризикують знизити якість обслуговування пацієнтів. Тому служби швидкої допомоги потребують активних змін. Збільшення штатного розпису та кількості лікарень є повільним і дорогим, але все ж забезпечує один із варіантів вирішення проблеми. Проте кращі рішення пропонують ЦТ.

Ураховуючи це, екстрені служби готуються до вирішення питань неефективності та підвищення якості обслуговування, використовуючи можливості, що відкривають ЦТ. Так, існує низка міст у Сполучених Штатах Америки, які починають рухатись у цьому напрямі, будуючи свої системи 911 на основі бездротових передач даних та голосових повідомлень, проведенні відеоконсультацій у режимі реального часу, також відомих як телемедицина, що дає змогу повідомляти про місцезнаходження абонента диспетчерським центрам, а лікарі мають можливість наочно оцінити реальний стан пацієнтів до прибуття їх до відділення швидкої допомоги (Delivering on Digital, 2016).

Таким чином, застосування ЦТ – це не просто використання нової технології, це зміна середовища, умов та правил функціонування, які у сукупності трансформують спосіб взаємодії в системі ЕМД.

Так, пожежна служба Х'юстона використовує телебачення та повідомляє, що приблизно на 80 % дзвінків на 911 можна дати відповідь без дорогої поїздки до лікарні (Frequently Asked). Звільнення швидкої допомоги від непрофільних викликів збільшує шанс отримати допомогу важкохворим або травмованим пацієнтам. Цей синергетичний взаємозв'язок може суттєво змінити роботу служб ЕМД.

Трансформація ЕМД за допомогою ЦТ вимагатиме від керівного складу системи охорони здоров'я перегляду традиційних підходів до організації та управління галуззю. Це передбачає певний «злам» бачення існуючих систем крізь призму можливостей ЦТ (Delivering on Digital, 2016).

Для досягнення поставленої у статті мети та послідовного і взаємопов'язаного викладу матеріалу скористаємося такою рамкою бачення майбутнього екстреної медичної допомоги, що побудована на використанні цифрових технологій, оформивши її у вигляді технологій та дій служб ЕМД, базованих на результатах аналізу зарубіжної і вітчизняної практики. Така рамка охоплює широкий спектр традиційних та нових завдань ЕМД, що входять до переліку основних заходів ЕМД (див. рисунок).

Постановка і вжиття цих заходів має вирішальне значення для розробки механізмів державного управління процесами синергії кількох галузей, а саме: інформаційно-комунікаційних технологій, охорони здоров'я та підготовки кадрів.

Далі зробимо короткий огляд цифрових технологій діючих та майбутніх систем ЕМД.

Комп'ютерна розсилка (CAD): базується на програмному забезпеченні, що використовується системою ЕМД для ініціювання відповіді на виклик, установлення місця розташування потерпілого, аналіз повідомлення стосовно ситуації, яка склалася на момент виклику бригади ЕМД, а також для відстеження та моніторингу ефективності реагування на виклик у часі.

Прилади медичного контролю стану здоров'я пацієнтів. Цей медичний пристрій моніторингу являє собою обчислювальну систему, яка може надавати дані про контрольовані параметри стану здоров'я пацієнта (Frequently Asked).

Комп'ютерні програми для мобільних пристроїв. Це мобільні додатки, які використовують споживачі, включаючи портативний комп'ютер, планшет, смартфон або інший мобільний пристрій зв'язку. Вони також можуть бути аксесуарами, які прикріплюються до смартфона чи іншого пристрою мобільного зв'язку, або комбінацією аксесуарів та програмного забезпечення (Frequently Asked).

Електронна медична карта (EHR) – цифрова версія паперової діаграми пацієнта, зроблена в реальному часі, за допомогою якої інформація надається миттєво та безпечно авторизованим користувачам.

EHR побудована для того, щоб виходити за рамки стандартних клінічних даних, зібраних лікарем, і може включати більш широке уявлення про стан здоров'я та лікування пацієнта, містити історію його лікування,

Однією з ключових особливостей EHR є те, що EHR створені для обміну інформацією з іншими постачальниками медичних послуг та організаціями – такими, як лабораторії, спеціалісти, медичні установи, аптеки, невідкладно-профілактичні заклади, шкільні та робочі місця, тому вони можуть містити інформацію від усіх лікарів, які беруть участь у догляді за пацієнтом (The Good Practice, 2009).

Електронний запис про догляд за пацієнтами (ePCR) – це долікарняна електронна медична карта, яка включає дані епізоду, за яким стався виклик бригади ЕМД, та подальшого догляду за пацієнтами. Багато комерційних систем ePCR дотримуються стандарту даних NEMESIS для місцевої, державної та національної звітності даних ЕМД (National EMS, 2017).

Протокольні дії (стандарти), ЕМД	Виявлення	Повідомлення	Відправлення і координація	Допомога на місці	Допомога при перевезенні	Допомога в лікарні	Перевезення між лікарнями	Допомога та подальший догляд	Підтримка пацієнтів з хронічними хворобами	Спеціалізована профілактична допомога
Комп'ютерні повідомлення (розсилка)		↔								
Побутові медичні прилади контролю	↔								↔	
Комп'ютерні програми мобільних пристроїв	↔									
Електронна медична карта (EHR)				↔						
Електронний запис про обслуговування пацієнтів (ePCR)			↔							
Географічні інформаційні системи (GIS)	↔					↔				
Обмін інформацією про стан здоров'я				↔						
Інфраструктура та датчики автодоріг	↔					↔				
Автоматизовані системи інвентаризації										
Технології безпеки транспортних засобів	↔									
Пристрої діагностики для бригад ЕМД										
Мобільні пристрої та програми ЕМД			↔					↔		
Аналітика в режимі реального часу	↔									
Телемедицина										
Соціальні засоби комунікації										
Пристрої, що активуються голосом										
Бездротовий широкопasmовий зв'язок	↔									

Технології, які зазвичай упроваджуються та використовуються у світовій практиці ЕМД (світлий колір), та в майбутньому (темний колір) (адаптовано на підставі (DHS, 2017; Delivering on Digital, 2016; Fisher Roger, 2011; Frequently Asked))

Географічні інформаційні системи (GIS) інтегрують апаратне, програмне забезпечення та дані для збирання, управління, аналізу і відображення всіх форм географічної інформації (географічні карти). ГІС дає змогу переглядати, аналізувати, інтерпретувати та візуалізувати дані

(наприклад місцезнаходження пацієнта) різними способами, які розкривають взаємозв'язки, закономірності і тенденції у вигляді карт, глобусів, звітів та графіків.

Обмін інформацією про стан здоров'я (HIE) дає змогу медичним працівникам та пацієнтам належним чином отримувати доступ та безпечно обмінюватися важливою медичною інформацією про стан здоров'я пацієнта в електронному вигляді з метою підвищення швидкості, якості, безпеки та зниження вартості їх обслуговування.

Інфраструктура автомобільних доріг та датчики – стосується безлічі електронних пристроїв та датчиків, які вбудовані в інфраструктуру автодороги (камери, дорожні датчики, ліхтарі тощо), не включаючи транспортні засоби, які дозволяють інтелектуальні транспортні системи (ITS).

Автоматизовані системи інвентаризації – це програмний пакет для управління та розміщення матеріальних ресурсів ЕМД. Компоненти можуть включати управління замовленнями, відстеження активів (відстеження місця розташування товару, будь-то на складі або на етапі доставки), управління сервісом (відстеження вартості поставок для надання послуги), ідентифікація товару (штрих-коди, QR-коди для виявлення всіх аспектів товару) та облік витрат на продукт.

Технології безпеки в транспортних засобах – спеціальна технологія, розроблена для забезпечення безпеки руху та безпеки водіїв і пасажирів, яка включає системи уникнення аварій, уникнення перекидання та захисту, автоматичні технології виявлення та аварійних ситуацій тощо.

Пристрої діагностики для бригаад ЕМД: використовуються бригадами для різного роду вимірювань (наприклад ЕКГ та пульсоксиметрія) (Frequently Asked).

Мобільні пристрої та додатки ЕМД – пристрої та додатки, які використовуються постачальниками медичних послуг (на відміну від споживачів) (Frequently Asked).

Аналітика в реальному часі дає можливість використовувати всі наявні дані та ресурси ЕМД у будь-який момент часу. Складається з динамічного аналізу та звітності на основі даних, що вводяться в систему менше ніж за 1 хв до фактичного часу використання. Аналітика в реальному часі також відома як аналітика даних у режимі реального часу, інтеграція даних у режимі реального часу та інтелект у реальному часі.

Телемедицина надає можливість обміну візуалізованою інформацією, давати консультації на відстані на підставі цієї інформації та даних про стан пацієнта, включає все більшу кількість програм і послуг, що використовують двосторонні відео, електронну пошту, смартфони, бездротові інструменти та інші форми телекомунікаційних технологій.

Соціальні засоби комунікації. Соціальні медіа позначають засоби взаємодії між людьми через мережі. Зазвичай учасники створюють, обмінюються та/або інформацією та ідеями у віртуальних спільнотах і мережах з людьми, з якими вони знайомі, але можуть також передавати таку інформацію зацікавленим абонентам.

Пристрої, що активуються голосом. Як у випадку з іншими мобільними пристроями, вони можуть включати широкий спектр датчиків для відстеження місцезнаходження особи, відстеження руху або для введення інформації через камери, диктофони чи інше обладнання для зондування. Сюди може входити легке обладнання, встановлене на одязі чи на тілі людини (наприклад голова, рука, нога). До переваг цих пристроїв можна віднести функцію вільної руки із складними сенсорними та / або голосовими інтерфейсами.

Бездротовий широкосмуговий зв'язок – технологія, яка забезпечує високу пропускну здатність бездротового доступу до Інтернету та зв'язку на великі відстані. Це дає змогу переносити більші обсяги інформації, забезпечує доступ до найвищої якості інтернет-послуг – потокових медіа, VoIP (інтернет-телефон). Широкосмуговий зв'язок завжди увімкнений, він не блокує телефонні лінії і не передбачає підключення до мережі після виходу з неї. Забезпечує меншу затримку передачі вмісту при використанні широкосмугового зв'язку, що вкрай важливо для системи ЕМД.

Аргументи на користь позитивного впливу цифрових технологій на діяльність ЕМД та клінічну допомогу різноманітні, їх кількість постійно збільшуються, вони вдосконалюються разом з технологічними змінами. До них відносять кращу ситуативну обізнаність, більш аргументоване прийняття рішень, більш ефективне збирання даних, більш спрощене управління ЕМД та потенційна економія витрат на охорону здоров'я.

Висновки і перспективи подальших досліджень. На підставі взаємопов'язаних результатів, які узагальнюють потенційний вплив цифрових технологій на ЕМД, та пропозицій, запровадження яких здатне покращити використання цифрових технологій та підвищить якість функціонування самої системи ЕМД і охорони здоров'я в цілому, можна констатувати, що:

- розвиток технологій відбувається, однак залишаються важливі прогалини у їх використанні, такі, як допомога у моніторингу стану здоров'я пацієнтів, раннє виявлення клінічних надзвичайних станів зі здоров'ям, надання допомоги персоналу бригад ЕМД у своєчасному обміні інформацією.

- необхідне оволодіння новими навичками для розробки, впровадження та управління технологіями в межах системи ЕМД. Це може включати розробки навчальних програм для інтеграції використання ЦТ технологій; розробку мобільних навчальних модулів, що базуються на відеоматеріалах;

- важливим є покращання інформаційного обміну між бригадами ЕМД та системами долікарняного і лікарняного догляду.

Пропозиції: 1) удосконалення системи безперервного догляду за допомогою інформаційних технологій може привести до зменшення експлуатаційних та медичних витрат; 2) оскільки ЕМД має тісний технологічний зв'язок з іншими підрозділами системи охорони здоров'я, громадської безпеки, надзвичайних ситуацій, безпеки на транспорті, то вона потребує створення відповідної цифрової інформаційної інфраструктури.

Викладене дає підстави припустити, що для продовження досліджень у напрямі використання ЦТ в ЕМД вкрай актуальним є розгляд інформаційної взаємодії та розробки цифрової інфраструктури ЕМД.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- Гур'єв С. О., Шевченко Р. А. Аналіз досвіду функціонування служб екстреної медичної допомоги за умов надзвичайних ситуацій деяких європейських країн. *Укр. журн. екстр. медицини ім. Г. О. Можаяєва*. 2011. Т. 12. № 3. С. 7–14.
- Державна політика у сфері охорони здоров'я: кол. моногр.: у 2 ч. / [кол. авт.; упоряд. проф. Я. Ф. Радиш; передм. та заг. ред. проф. М. М. Білинської, проф. Я. Ф. Радиша]. Київ: НАДУ, 2013. Ч. 1. 396 с.
- Екстрена медична допомога травмованим на догоспітальному етапі: навч. посіб. / В. О. Крилюк та ін. Київ, 2017. 400 с.
- Екстрена медична допомога в країнах ЄС. 2007. URL: www.euro-emergencymed.com/pt/re/ejem/fulltext.00063110_200103000_0003.htm
- Екстрена медична допомога (нормативно-правові документи): довідник / за ред. В. Д. Юрченка. Київ: Міжрегіон. видавн. центр «Медінформ», 2014. 275 с.
- Електронне здоров'я (eHealth). URL: <https://ehealth.gov.ua/dp-elektronne-zdorov-ya-prezentuye-svij-brend-ezdorovya/>
- Про екстрену медичну допомогу: Закон України від 05.07.2012 № 5081-VI. URL: <https://www.rada.gov.ua>
- Западничук О. П. Інформаційно-комунікативні технології як інструмент проведення адміністративної реформи. *Стратег. пріоритети*. 2011. № 3 (20). С. 127–132.
- Ларіна Р. Р., Владзимирський А. В., Балуєва О. В. Державний механізм інформатизації системи охорони здоров'я: монографія / за заг. ред. проф. В. В. Дорофійенко. Донецьк: Вебер, 2008. 252 с.

- Маніфест Європейської Асоціації Екстреної медичної допомоги. URL: <http://www.urec.org.ua/>
- Організація роботи інформаційно-аналітичної системи МОЗ України з питань надзвичайних ситуацій: практ. посіб. / за заг. ред. В. О. Волошина; МОЗ України, УНПЦ ЕМД та МК, КМАПО ім. П.Л. Шупика. Київ, 2002. 102 с.
- Про схвалення Концепції реформи системи екстреної медичної допомоги: проект Розпорядж. Каб. Міністрів України від 15.06.2018. URL: http://moz.gov.ua/uploads/1/5592-pro_20180615_1_dod.pdf
- Робота системи екстреної медичної допомоги України: проблеми та шляхи вирішення (2017). URL: <https://nmapo.edu.ua/uk/vitaemo-koleg-z-dnem-narodzhennya/4802-aktualna-tema-roboty-sistemi-ekstrenoji-medichnoji-dopomogi-ukrajini-problemi-ta-shlyakhi-virishennya>
- Як організувати систему надання первинної медичної допомоги на місцевому рівні. Операційне керівництво / Д. Баценко та ін.; М-во охорони здоров'я України, ТОВ «Агентство “Україна”». Київ, 2018. 368 с.
- Angus Dawson, Martin Hirt, and Jay Scanlan. (2016). The economic essentials of digital strategy, McKinsey & Company, March 2016. URL: <http://www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporate-finance/our-insights/the-economic-essentials-of-digital-strategy>
- European society for Emergency Medicine EUSEM. Policy statements. URL: <http://www.eusem.org>
- EMS Agenda for the Future – NHTSA. URL: <https://one.nhtsa.gov/people/injury/ems/agenda/emsman.html>
- Emergency Medical Services in the European Union. Report of assessment project co-ordinated by the World Health Organization. URL: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0003/114564/E92039.pdf
- EDT (2011). Emerging Digital Technologies EDT in Emergency Medical Services: Considerations and Strategies to Strengthen the Continuum of Care. URL: https://www.ems.gov/pdf/advancing-ems-systems/Reports-and-Resources/Emerging_Digital_Tech_In_EMS.pdf
- e-Mergency (2017). Redesigning EMS as a Digital Service. URL: <https://medium.com/homeland-security/e-mergency-redesigning-ems-as-a-digital-service-c19965957063>
- DHS (2017). Emergency Services Sector, Emergency Services Sector Homeland Security. Accessed September 15. 2017. URL: <https://www.dhs.gov/emergency-services-sector>.
- Delivering on Digital (2016). The Innovations and Technologies That Are Transforming Government. URL: <https://www2.deloitte.com/insights/us/en/industry/public-sector/digital->
- Fisher Roger (2011). Sharing Patient Data in the Digital Age. *Journal of Emergency Medical Services*. URL: <https://www.jems.com/articles/print/volume-36/issue-3/technology/sharing-patient-data-digital-a.html>
- Frequently Asked Questions About Medical Devices. URL: <https://www.fda.gov/media/75381/download>
- NEMA (2017). National Emergency Number Association. 9–1–1 Statistics – National Emergency Number Association. Accessed September 11. 2017. URL: <https://www.nena.org/?page=911Statistics>
- MHealthIntelligence (2016). Telehealth Helps Houston FD Improve 911 Efficiency. MHealthIntelligence. April 11. 2016. Accessed September 14. 2017. URL: <https://mhealthintelligence.com/news/telehealth-helps-houston-fd-improve-911-efficiency>
- The Good Practice (2009). URL: <http://www.nhs.uk/servicedirectories/pages/gp.aspx?pid=1152b289-3249-4f06-b211-9ee35e53a33e>
- National EMS Database NEMSIS Public Release Research Data Set, 2017 User Manual. URL: https://nemsis.org/wp-content/uploads/2019/06/NEMSIS-RDS-340-User-Manual_V4.pdf

REFERENCES

- Huriev, S. O., Shevchenko, R. A. (2011). Analiz dosvidu funktsionuvannya sluzhb ekstrenoi medychnoi dopomohy za umov nadzvychainykh sytuatsii deiakyykh yevropeiskykh krain [The analysis of experience of functioning of services of the emergency medical care in the conditions of emergency situations of some European countries]. *Ukr. zhurn. ekstr. medytsyny im. H. O. Mozhaieva*. Vol. 12. Is. 3. P. 7–14 [in Ukrainian].
- Avramenko, T. P., Bilynska, M. M., Vasiuk, N. O., Vilenskyi, A. B., Dolot, V. D., Bilynska, M. M., Radysh, Ya. F. (Eds.) ...& Yarosh, N. P. (2013). *Derzhavna polityka u sferi okhorony zdorovia* [Public health policy]. Kyiv: NADU [in Ukrainian].

- Kryliuk, V. O., Huriev, S. O., Iskra, N. I., Hulyma, A. A., Soloviov, O. S., Kuzmin, V. Iu. ... & Kryzhevskiy V. V. (2017). Ekstrena medychna dopomoha travmovanym na dohospitalnomu etapi: navchalnyi posibnyk [The emergency medical care injured at a pre-hospital stage]. Kyiv [in Ukrainian].
- Ekstrena medychna dopomoha v krainakh YeS. (2007). Retrieved from: www.euro-emergencymed.com/pt/rejem/fulltext.00063110_200103000_0003.htm
- Yurchenko, V. D. (Ed.). (2014). Ekstrena medychna dopomoha (normatyvno-pravovi dokumenty) [Emergency medical care (standard and legal documents)]. Kyiv: Mizhrehionalnyi vydavnychyi tsentr «Medinform» [in Ukrainian].
- Elektronne zdorovia (eHealth). Retrieved from: <https://ehealth.gov.ua/dp-elektronne-zdorov-ya-prezentuyev-svij-brend-ezdorovya/> [in Ukrainian].
- Pro ekstrenu medychnu dopomohu: Zakon Ukrainy vid 05.07.2012 № 5081-VI (2012). Retrieved from: <https://www.rada.gov.ua>
- Zapadnychuk, O. P. (2011). Informatsiino-komunikatyvni tekhnologii yak instrument provedennia administrativnoi reformy [Information and communicative technologies as instrument of carrying out administrative reform]. *Stratehichni priorityty*. Is. 3 (20). p. 127–132 [in Ukrainian].
- Larina, R. R., Vladzimirskyi, A. V., Baluieva, O. V. (2008). Derzhavnyi mekhanizm informatyzatsii systemy okhorony zdorovia [State mechanism of informatization of the health care system]. Donetsk: Veber [in Ukrainian].
- Manifest Yevropeiskoi Asotsiatsii Ekstrenoi medychnoi dopomohy. Retrieved from: <http://www.urc.org.ua/>
- Voloshyna, V. O. (Ed.). (2002). Orhanizatsiia roboty informatsiino-analitychnoi systemy MOZ Ukrainy z pytan nadzvychainykh sytuatsii. Prakt. pos. [Organization of work of an information and analytical system of the Ministry of Health of Ukraine for emergency situations]. Kyiv [in Ukrainian].
- Pro skhvalennia Kontseptsii reformy systemy ekstrenoi medychnoi dopomohy: Proekt rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 15.06.2018 (2018). Retrieved from: http://moz.gov.ua/uploads/1/5592-pro_20180615_1_dod.pdf
- Robota systemy ekstrenoi medychnoi dopomohy Ukrainy: problemy ta shliakhy vyrishennia. (2017). Retrieved from: <https://nmapo.edu.ua/uk/vitaemo-koleg-z-dnem-narodzhennya/4802-aktualna-tema-roboty-sistemi-ekstrenoji-medichnoji-dopomogi-ukrajini-problemi-ta-shlyakhi-virishennya>
- Batsenko, D., Brahinskyi, P., Buchma, M., Horoshko, A., Hutsalova, Kh., Hurin, M. ... & Yaremenko O. (2018). Yak orhanizuvaty systemu nadannia pervynnoi medychnoi dopomohy na mistsevomu rivni. Operatsiine kerivnytstvo [How to organize the system of rendering primary medical care on mistsevy level. Operational management]. Kyiv [in Ukrainian].
- Angus, Dawson, Martin, Hirt, and Jay, Scanlan (2016). The economic essentials of digital strategy. McKinsey & Company. March 2016. Retrieved from: <http://www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporate-finance/our-insights/the-economic-essentials-of-digital-strategy>
- European society for Emergency Medicine EUSEM. Policy statements. Retrieved from: <http://www.eusem.org>
- EMS Agenda for the Future – NHTSA. Retrieved from: <https://one.nhtsa.gov/people/injury/ems/agenda/emsman.html>
- Emergency Medical Services in the European Union. Report of assessment project co-ordinated by the World Health Organization. Retrieved from: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0003/114564/E92039.pdf
- EDT (2011). Emerging Digital Technologies EDT in Emergency Medical Services: Considerations and Strategies to Strengthen the Continuum of Care. Retrieved from: https://www.ems.gov/pdf/advancing-ems-systems/Reports-and-Resources/Emerging_Digital_Tech_In_EMS.pdf
- e-Mergency (2017). Redesigning EMS as a Digital Service. Retrieved from: <https://medium.com/homeland-security/e-emergency-redesigning-ems-as-a-digital-service-c19965957063>
- DHS (2017). Emergency Services Sector. Emergency Services Sector Homeland Security, accessed September 15, 2017. Retrieved from: <https://www.dhs.gov/emergency-services-sector>.
- Delivering on Digital (2016). The Innovations and Technologies That Are Transforming Government. Retrieved from: <https://www2.deloitte.com/insights/us/en/industry/public-sector/digital->

- Fisher Roger (2011). Sharing Patient Data in the Digital Age. *Journal of Emergency Medical Services*. Retrieved from: <https://www.jems.com/articles/print/volume-36/issue-3/technology/sharing-patient-data-digital-a.html>
- Frequently Asked Questions About Medical Devices. Retrieved from: <https://www.fda.gov/media/75381/download>
- NEMA (2017). National Emergency Number Association, 9–1–1 Statistics – National Emergency Number Association, accessed September 11, 2017. Retrieved from: <https://www.nena.org/?page=911Statistics>.
- MHealthIntelligence (2016). Telehealth Helps Houston FD Improve 911 Efficiency. *MHealthIntelligence*. April 11, 2016. Accessed September 14, 2017. Retrieved from: <https://mhealthintelligence.com/news/telehealth-helps-houston-fd-improve-911-efficiency>.
- The Good Practice (2009). Retrieved from: <http://www.nhs.uk/servicedirectories/pages/gp.aspx?pid=1152b289-3249-4f06-b211-9ee35e53a33e>
- National EMS Database NEMSIS (2017). Public Release Research Data Set. User Manual. Retrieved from: https://nemsis.org/wp-content/uploads/2019/06/NEMSIS-RDS-340-User-Manual_V4.pdf

SUMMARY

Introduction. The last two decades have witnessed an unparalleled technological changing in digital systems, including the many ways and forms that information can be processed and communicated. All new systems from whether mobile, social, cloud-based to big-data intensive are fundamentally affecting on different sphere of society life. These technological development will impact conceptualisation approaches to development Emergency Medical Services (EMS) and delivered new way and tasks for the future. At this time EMS have possibility to engage in work and to choose how it will benefit from existing and emerging digital technologies, to achieve the original information systems vision as presented in the 1996 «EMS Agenda for the Future».

Paper objective. The purpose of this paper is to provide a short review, analysis, and identification of opportunities for the EMS community to address digital technology developments and offerings.

Paper main results. New IT technologies and services change the way we access EMS. The reinvention of the objects that we use to access EMS has been matched by the creation of new services that change our behaviors. The majority of these services are invented and experienced via the Internet, but they have now spread to all parts of our daily lives, as computers are now small enough to fit in our pockets and can connect to the Internet through wireless broadband networks.

The development of mobile services on broadband-connected smartphones is likely to expand uses of the Internet in all situations relating to access to EMS. The multiplication of experiments by EMS over the last several years aimed at helping their staff to organise their virtual and on-site visits is leading to the establishment of these types of services as an expected standard, which should in itself contribute to the institutionalisation of these new patterns of access. Some trends, such as personalised services provided via smartphone, are already seen as indispensable services for the most important of these health organisations. Other, similar services are likely to rapidly become indispensable, such as making contributory, participatory and collaborative applications available to the public, as well as services that allow visitors to make recommendations to each other: applications that promote interactivity between the medical staff, websites and patient locations that provide access to individual health data. In this paper are:

- summarized the overall impact that digital technologies, medical devices and software applications could have on EMS and their influence on how EMS and 112 systems might operate in the future, including the potential for impacting downstream cost savings to the health system and influencing new service opportunities for EMS;

- synthesized available and emerging digital and mobile technologies and software applications marketed toward the prehospital and 112 environments. What are the common technologies in use today? How are they used? What are the emerging technologies EMS should be aware of?;

- to present a model for how these technologies might be used by EMS systems to improve patient care, systems operations, and performance measurement;
- to investigate how EMS and 112 systems can proactively influence or shape the development of new technologies to enhance their applicability to EMS;
- to identify and analyze mobile and digital technologies from other sectors that show strong potential to improve patient care, training and education, system safety, and operations;
- to present options for how EMS personnel can evaluate new technologies to assess their clinical and operational contribution to enhancing EMS systems and the delivery of emergency medical services;
- to consider policy, legal, organizational, and regulatory challenges that must be addressed before the use of new digital technologies, medical devices and software applications;
- to educate the EMS staff about what is possible with emerging technologies and software applications.

Conclusions of the research. Taken together, these considerations suggest that there is considerable value in launching a new generation – a new «Agenda» of EMS technology research, provided it is aimed at enhancing the performance of EMS across the full Healthcare. The promise of continuous improvement in EMS relies heavily upon medical and information technologies, and the opportunity is now for the EMS staff and researchers to define and engage in designing its future.