

APPLICATION OF INTERNET AND HEALTH COMPUTER TECHNOLOGIES IN SUPPORT OF PUBLIC HEALTH IN THE CRISIS COVID-19

Angelina Kirkova

Medical University – Plovdiv, Department of Medical Informatics, Biostatistics and E-learning, Faculty of Public Health, Bulgaria, angelina.kirkova@mu-plovdiv.bg

Teodora Dimcheva

Medical University – Plovdiv, Department of Medical Informatics, Biostatistics and E-learning, Faculty of Public Health, Bulgaria, teodora.dimcheva@mu-plovdiv.bg

Irena Hambarova

Medical University – Plovdiv, Department of Medical Informatics, Biostatistics and E-learning, Faculty of Public Health, Bulgaria, irena.hambarova@mu-plovdiv.bg

Hristo Manev

Medical University – Plovdiv, Department of Medical Informatics, Biostatistics and E-learning, Faculty of Public Health, Bulgaria, hristo.manev@mu-plovdiv.bg

Zhivko Peychev

Medical University – Plovdiv, Department of Medical Informatics, Biostatistics and E-learning, Faculty of Public Health, Bulgaria, zhivko.peychev@mu-plovdiv.bg

Antoniya Yaneva

Medical University – Plovdiv, Department of Medical Informatics, Biostatistics and E-learning, Faculty of Public Health, Bulgaria, antoniya.yaneva@mu-plovdiv.bg

Kristina Kilova

Medical University – Plovdiv, Department of Medical Informatics, Biostatistics and E-learning, Faculty of Public Health, Bulgaria, kristina.kilova@mu-plovdiv.bg

Nonka Mateva

Medical University – Plovdiv, Department of Medical Informatics, Biostatistics and E-learning, Faculty of Public Health, Bulgaria, nonka.mateva@mu-plovdiv.bg

Abstract: Since the beginning of 2020, the world has been living in a pandemic caused by the new COVID-19 disease. In this unusual situation, technology has the greatest positive impact on people continuing to work, study and keep in touch. The crisis is putting serious pressure on health systems to cope with the growing number of patients, disease prevention, process management and informed decision-making. The construction of e-health is underway, at different stages of development in different countries and its implementation is clearly accelerating in the current situation. The aim of this study was to examine which technologies are applicable in pandemic management, in which aspects of medicine and public health can be effective and to present some available technologies and applications that have emerged and gained popularity since the beginning of the epidemic.

Methods: Literature have been studied: articles in peer-reviewed journals and publications in the media. Various reports have been critically analyzed and a summary of the e-health technologies used has been made.

Results: The search for technological solutions begins with the beginning of the pandemic. Hackathons from world organizations, prestigious research institutes and universities are organized. Leading companies are embarking on large-scale projects to find ways to best mitigate the negative effects of the COVID-19 pandemic. In Bulgaria, network and computer technologies are also recognized as useful tools that have the potential to effectively solve partially or completely emerging problems. Since the beginning of the pandemic, Bulgarian IT companies have been developing applications aimed at providing information to deal with the crisis. These are applications for predictive modeling of the spread of the virus and a reliable connection between Bulgarian citizens and public health institutions and applications for electronic health records. The construction of the National Health Information System has started, as the ambitions of the Ministry of Health are to have elements of e-health in the beginning of 2021, and the electronic system to be ready by 2022. Artificial intelligence, technology at the dawn of its development, also participates in the fight against COVID-19. The development of applications with artificial intelligence also raises ethical and moral issues that must be addressed in order to guarantee the rights of citizens.

Conclusion: The analysis of the use of Internet and computer technologies during the COVID-19 pandemic shows that they are used in various aspects of healthcare. Technology can take its rightful place in people's efforts to defeat the coronavirus after careful analyses not only of the health and medical benefits, but also the social impact of them.

Keywords: COVID-19, technologies, e-health

ПРИЛОЖЕНИЕ НА ИНТЕРНЕТ И ЗДРАВНИ КОМПЮТЪРНИ ТЕХНОЛОГИИ В ПОДКРЕПА НА ОБЩЕСТВЕННОТО ЗДРАВЕ ПРИ КРИЗАТА COVID-19

Ангелина Киркова

Медицински университет – Пловдив: Катедра „Медицинска информатика, биостатистика и електронно обучение”, Факултет по обществено здраве, България,
angelina.kirkova@mu-plovdiv.bg

Теодора Димчева

Медицински университет – Пловдив: Катедра „Медицинска информатика, биостатистика и електронно обучение”, Факултет по обществено здраве, България,
teodora.dimcheva@mu-plovdiv.bg

Ирена Хамбарова

Медицински университет – Пловдив: Катедра „Медицинска информатика, биостатистика и електронно обучение”, Факултет по обществено здраве, България,
irena.hambarova@mu-plovdiv.bg

Христо Манев

Медицински университет – Пловдив: Катедра „Медицинска информатика, биостатистика и електронно обучение”, Факултет по обществено здраве, България,
hristo.manev@mu-plovdiv.bg

Живко Пейчев

Медицински университет – Пловдив: Катедра „Медицинска информатика, биостатистика и електронно обучение”, Факултет по обществено здраве, България,
zhivko.peychev@mu-plovdiv.bg

Антония Янева

Медицински университет – Пловдив: Катедра „Медицинска информатика, биостатистика и електронно обучение”, Факултет по обществено здраве, България,
antoniya.yaneva@mu-plovdiv.bg

Кристина Килова

Медицински университет – Пловдив: Катедра „Медицинска информатика, биостатистика и електронно обучение”, Факултет по обществено здраве, България,
kristina.kilova@mu-plovdiv.bg

Нонка Матева

Медицински университет – Пловдив: Катедра „Медицинска информатика, биостатистика и електронно обучение”, Факултет по обществено здраве, България,
nonka.mateva@mu-plovdiv.bg

Резюме: От началото на 2020 година светът живее в условия на пандемия, причинена от новата болест COVID-19. В тази необичайна ситуация технологиите оказаха най-голямо позитивно влияние хората да продължат да работят, учат и да не прекъсват контактите помежду си. Кризисната ситуация оказва сериозен натиск върху здравеопазните системи да се справят с нарастващия брой болни, с превенцията на заболяването, с управлението на процесите и вземането на информирани решения. Изграждането на електронно здравеопазване е в ход, на различен етап на развитие в отделните държави и внедряването му очевидно се ускорява в създалата се обстановка. Целта на това изследване е да се проучи кои технологии имат приложение в овладяването на пандемията, в кои аспекти на медицината и общественото здраве могат да бъдат ефективни и да представи някои достъпни технологии и приложения, които се появиха и набраха популярност от началото на епидемичната обстановка.

Методология: Проучени са литературни източници: статии в реферирани списания и публикации в медиите. Критично са анализирани различни съобщения и е направено обобщение на използваните технологии за е-здраве.

Резултати: Гърсенето на технологични решения започва с началото на пандемията. Организират се хакатони от световни организации, престижни научноизследователски институти и университети. Водещи компании започват мащабни проекти за намиране на начини за най-добро смекчаване на негативните

последници от пандемията на COVID-19. В България мрежовите и компютърните технологии също се разпознават като полезни инструменти, които имат потенциала ефективно да решат частично и напълно нововъзникнали проблеми и трудности. Български IT компании от началото на пандемията разработват приложения, насочени към информационно осигуряване за справяне с кризата. Това са приложения за прогнозно моделиране на разпространението на вируса и надеждна връзка между българските граждани и държавните здравни заведения и приложения за електронни здравни записи. Стартира изграждането на Националната здравна информационна система, като амбициите на Министерство на здравеопазването са в началото на 2021 да има елементи на електронно здравеопазване, а електронната система да е готова до 2022. Изкуственият интелект, технология в зората на своето развитие, също участва в борбата с COVID-19. Разработването на приложения с изкуствен интелект поражда и етично-морални въпроси, които трябва да бъдат адресирани, за да се гарантират правата на гражданите.

Изводи: Анализът на използването на интернет и компютърни технологии по време на пандемията COVID-19 показва, че те намират приложение в различни аспекти на здравеопазването. Технологиите могат да заемат своето достойно място в усилията на хората да победят коронавируса след внимателни анализи не само на здравните и медицинските ползи, а и на обществено-социалния ефект от тях.

Keywords: COVID-19, технологии, е-здраве

1. ВЪВЕДЕНИЕ

От началото на 2020 година светът живее в условия на пандемия, причинена от новата болест COVID-19. В тази необичайна и екстремна ситуация именно технологиите оказва най-голямо позитивно влияние хората да продължат да работят, учат и да не прекъсват контактите помежду си. По данни на телекомуникационните оператори, за месец и половина от началото на мерките за социална изолация, почти 200 000 българи остават да учат или работят от дома си. Ползването на интернет в жилищните райони се е увеличило с над 10%, а интернет трафикът като цяло е с ръст над 34%. Почти 35% е нараснал обемът на данни, които се разменят по мобилните телефони. (МТИТС на РБ, 2020)

Здравеопазването е едни от секторите в програмата на ЕС за въвеждане на единен цифров пазар, тъй като дигиталните услуги имат голям потенциал за потребителите – частни лица и организации в тази сфера. Акцентът е върху улесняване на достъпа и обмяна на здравни данни за целите на научните изследвания или лечението, както и за насърчаване на информираността на пациентите и близките им за качеството на здравните услуги. Определени са три стълба, на които се основават дейностите: 1. Сигурен обмен и достъп до данни; 2. Свързване и обмен на здравни данни и изследвания, по-бърза диагностика и по-добро здраве; 3. Укрепване на правомощията на гражданите и на индивидуалните грижи чрез цифрови услуги. (Европейска комисия, 2018)

Кризисната ситуация, създадена от пандемичната обстановка оказва сериозен натиск върху здравеопазните системи да се справят с нарастващия брой болни, с превенцията на заболяването, с управлението на процесите и вземането на информирани решения. Изграждането на електронно здравеопазване е в ход, на различен етап на развитие в отделните държави и внедряването му очевидно се ускорява в създадалата се обстановка. Целта на това изследване е да се проучи кои технологии имат приложение в овладяването на пандемията, в кои аспекти на медицината и общественото здраве могат да бъдат ефективни и да представи някои достъпни технологии и приложения, които се появиха и набраха популярност от началото на епидемичната обстановка.

2. МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Проучени са литературни източници: статии в реферирани списания и публикации в медиите. Критично са анализирани различни съобщения и е направено обобщение на използваните технологии за е-здраве.

3. РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Според прогнозни доклади (2020), COVID-19 ще ускори разработването на технологични решения, които доказват здравното състояние на хората при пътуване – измерване на температура от разстояние с термокамери с висока прецизност, бързи лабораторни тестове, дигитални здравни сертификати, приложения за удостоверяване на здравен и имунизационен статус. Очаква се развитие на телепсихиатрията, защото социалната изолация и безработицата оказват негативно влияние върху психичното здраве на хората и се отваря поле за услуги от нов тип. Диагностика и дори хирургията от разстояние вече не са необичайни и пандемията вероятно ще ги превърне в нещо рутинно. Така ще се потенцира развитието на телемедицината. По отношение създаването на ваксини и лекарства, изкуствения интелект и машинното обучение ще се прилагат активно за ускоряване на процеса на разработка и съкращаване на времето до пускането на пазара.

Търсенето на технологични решения започва с началото на пандемията. Още в началото на април Световната здравна организация организира хакатон – технологично събитие за разработване на софтуерни проекти в сътрудничество с водещи технологични компании за намиране на начини за най-добро смекчаване на негативните последици от пандемията на COVID-19. Сред участващите компании са Facebook, Microsoft, Twitter, TikTok, Pinterest, Slack и др. (Българско национално радио, 2020). Подобни виртуални хакатони се организират от Масачузетски технологичен институт (https://calendar.mit.edu/event/mit_covid19_challenge_-_beat_the_pandemic#.X6fm1vMzaUk) и Европейската комисия (https://ec.europa.eu/info/news/euvsvirus-hackathon-develop-innovative-solutions-and-overcome-coronavirus-related-challenges-2020-apr-03_hu).

На 1 април 2020 Youtube стартират панели със здравна информация относно COVID-19. Те включват здравна информация въз основа на текстове на Световната здравна организация и Националната здравна служба на Обединеното кралство, както и информация за симптоми, профилактика и лечение. Съдържат информационен панел с връзка към местен здравен орган. На 30 април 2020 е добавена функционалност за здравна самооценка, свързана с COVID-19. На 13 юли 2020 е пуснат в САЩ панел за здравна информация за състоянията на депресия и тревожност, а от 10 август 2020 тези панели са достъпни в още 27 държави. (YouTube, 2020)

В България ситуацията не е по-различна. Мрежовите и компютърните технологии се разпознават като полезни инструменти, които имат потенциала ефективно да решат частично и напълно нововъзникнали проблеми и трудности.

Български ИТ компании от началото на пандемията разработват приложения, насочени към информационно осигуряване за справяне с кризата. Такива са Scalefocus с приложението ViruSafe, което осигурява по-добра видимост върху разпространението на заразата (НОВА ТВ, 2020) и Сирма Холдинг груп с приложението Medrec: М – електронен здравен картон (Инвестор БГ, 2020).

Във Военно медицинска академия се прилага високотехнологично телемедицинско решение за проследяване на състоянието на болни, които не са хоспитализирани. Болните използват пулсоксиметри, които чрез приложение на телефона предават данни директно към болничната информационна система. Специалистите следят кислородното насищане обективно и от разстояние и така се изключва нормалната за такъв момент лека хипохондрия, която психологически „влошава” симптомите. (Николаева, 2020)

От 7 април 2020 достъпно в България и безплатно за употреба е приложението ViruSafe, което е интелигентен инструмент за прогнозно моделиране на разпространението на вируса и предлага надеждна връзка между българските граждани и държавните здравни заведения. Потребителят въвежда симптомите си – температура, суха кашлица, затруднено дишане, болки в гърдите. Данните се получават от личния лекар, който взема решение за лечението. Споделянето на местоположението е полезно за пренасочването на пациента към най-близката болница със свободни легла. (Готев, 2020)

Първото приложение използващо технология за проследяване на контакти стартира в Швейцария на 27 май 2020. Чрез блутут сигнали се поддържа списък с хората, с които потребителят е имал контакти. Ако той заболее от COVID-19 и отбележи това в приложението, то алармира всички, с които е прекарал повече от 15 минути на по-малко от 2 метра дистанция. (Димитров, 2020)

Изкуственият интелект (AI) е технология в зората на своето развитие, но тя има потенциална полза в борбата с COVID-19. Според Кевин Скот, водещ изследовател в областта на изкуствения интелект, трябва да се инвестира в приложението на изкуствения интелект в медицината така, както се е инвестирало в първия пилотиран полет до Луната. Изкуственият интелект се използва за следене на разпространението на вируса в реално време, за изготвяне на научни анализи, за борба с фалшивите новини в мрежата, за доставка на храна, за дезинфекция, за проследяване на хора и лицево разпознаване (Маринов, 2020). Въпреки, че са бързи и информативни, системите за наблюдение могат да проявят пристрастия при подбора, прекомерна интерпретация и липса на интеграция с официалните системи за наблюдение, които работят с установени критерии за наблюдение (Budd, et al., 2020).

Друго приложение на изкуствения интелект в смартфоните е разпознаването на проява на болестта по говора и кашлицата. Такова приложение са разработили информатици от MIT. Приложението постига почти 100% точност при разпознаване на болестта, но все още точността в обратната посока – сигнал за болен, който всъщност е здрав – е само 20%. Въпреки това резултатите са обнадеждаващи и авторите продължават да търсят решения за по-висока прецизност. (Шмид, 2020)

Разработването на приложения с изкуствен интелект поражда и етично-морални въпроси, които трябва да бъдат адресирани, за да се гарантират правата на гражданите.

Пускането в експлоатация на Национална здравна информационна система в България изглеждаше трудно постижима задача, но тя вече е възложена на „Информационно обслужване” АД. Амбициите на Министерство на здравеопазването са в началото на 2021 да имаме елементи на електронно здравеопазване,

а електронната система да е готова до 2022 (Маринова & Пейчева, 2020). До края на 2020 се очаква да приключи първата фаза на проекта, която включва реализация на е-рецепта и е-направление, изграждането на медицински здравен запис в частта е-рецепта и е-направление, надграждане на регистри, подсистема за идентификация и автентификация, както и здравен портал (Георгиева & Петрова, 2020). Избързването с внедряването на системата, оправдано от пандемичната обстановка, среща съпротивата на лекарското съсловие. Медицинските специалисти смятат, че не трябва да се бърза с въвеждане на системи, които не са разработени. Лекарският съюз насърчава въвеждането на електронно здравеопазване, но настоява това да става постепенно и внимателно, след подробно обсъждане на модулите и тестването им в конкретни практики (Георгиева & Петрова, 2020).

Електронна система, която показва в реално време наличието на свободни легла за COVID-19 – (<https://ehealth.fmi.uni-sofia.bg/covid-hospitals.php>) и акредитирани лаборатории, извършващи PCR тестове (<https://ehealth.fmi.uni-sofia.bg/covid.php>) работи за София, а за в болниците в Пловдив и региона заработи от началото на ноември. Така се подобрява комуникацията между болниците и Спешна помощ и се улеснява хоспитализирането на болните. (Димитрова, 2020)

В последните месеци провеждането на медицински прегледи през различни интернет платформи за комуникация в реално време стана обичайна практика, но има случаи, когато физическият преглед е задължителен. Най-голямото предимство в тези случаи е спазването на социална дистанция, но се увеличават факторите, от които зависи ефективността на прегледа: качеството на видеовръзката, експертизата и опита на лекаря обективно да определи състоянието на пациента без пряк контакт.

Много страни вече използват безплатни телездравни оценъчни инструменти за триаж при болни с COVID-19. Тези инструменти дават на пациентите достъп до уебсайтове или мобилни приложения, в които има кратък въпросник относно състоянието на пациента в момента. В зависимост от отговорите, респондентите получават съвети, насочват се за тестване или се свързват директно със здравен специалист. Тези резултати могат да бъдат интегрирани и в електронното здравно досие. (Alwashmi, 2020)

Сериозно негативно отражение на развитието на технологиите върху кризата COVID-19 създава разпространението в мрежата на фалшиви новини, непроверени факти, конспиративни теории и друга дезинформация. Българските потребители редовно стават жертва на дезинформация във виртуалния свят, а повечето от тях не са подготвени да устоят на постоянните опити за манипулация (Георгиев, 2020). Според Г. Апостолов, координатор на Националния център за безопасен интернет, причина за това е липсата на информационна хигиена и незадоволителното качество на образованието (цит. по (Георгиев, 2020)). Това е проблем не само за българския интернет потребител. Според анализ на Фондация Кайзер Фамили, възрастните над 65 г. в САЩ са седем пъти по-склонни да споделят фалшиви новини, отколкото младите хора. Тази възрастова група е от най-рисковите за тежко протичане на болестта или фатален изход (Freed, Cubanski, Neuman, Kates, & Michaud, 2020).

4. ИЗВОДИ

Анализът на използването на интернет и компютърни технологии по време на пандемията COVID-19 показва, че те намират най-голямо приложение в следните аспекти на здравеопазването:

- Използване на здравни информационни системи с е-рецепта, е-направление, здравен портал.
- Проследяване и регистрация на случаи.
- Информирание на институциите и гражданите в реално време.
- Самооценка на здравното състояние и триаж.
- Здравна информация за състояния на депресия и тревожност.
- Телемониторинг на болни с COVID-19.
- Диагностика с изкуствен интелект.
- Диагностика от разстояние чрез видеоконферентна връзка.

Използването на съвременни технологии в борбата с COVID-19 е безспорно оправдано от ползата от тях. Те обаче носят и своите негативи – морално-етичните аспекти в развитието на изкуствения интелект, гарантиране на свободата и правата на хората, манипулациите и фалшивите новини. Ето защо технологиите могат да заема своето достойно място в усилията на хората да победят коронавируса след внимателни анализи не само на здравните и медицинските ползи, а и на обществено-социалния ефект от тях.

БЛАГОДАРНОСТИ

Това изследване е финансирано от Национална научна програма „Електронно здравеопазване в България“ D-01-200/16.11.2018.

- 898

- МТИТС на РБ. (21. 04. 2020 г.). Изтеглено на 6 ноември 2020 г. от COVID-19, цифрови технологии и въздействие: <https://www.mtitc.government.bg/bg/category/156/covid-19-cifrovi-tehnologii-i-vuzdeystvie>
- Николаева, Л. (14. 4. 2020 г.). Доц. Попов: С нови технологии следим кислородното насищане на пациентите с COVID-19 на домашно лечение. Изтеглено на 7 ноември 2020 г. от 24часа.bg: <https://www.24chasa.bg/zdrave/article/8451618>
- НОВА ТВ. (07 04. 2020 г.). Приложението ViruSafe вече работи. Изтеглено на 8 ноември 2020 г. от NOVA: <https://nova.bg/news/view/2020/04/07/284248/%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%D1%82%D0%BE-virusafe-%D0%B2%D0%B5%D1%87%D0%B5-%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B8/>
- Технологиите, които COVID-19 ще „инжектира“ в туризма и здравеопазването. (август 2020 г.). *Economic.bg*. Изтеглено на 6 ноември 2020 г. от <https://www.economic.bg/bg/a/view/tehnolgoiite-koito-covid-19-shte-injektira-v-turizma-i-zdraveopazvaneto-120250>
- Шмид, Ф. (05. 11. 2020 г.). Уникално: смартфонът ще познава по говора и кашлицата ни дали сме заразени. Изтеглено на 8 ноември 2020 г. от DW: <https://www.dw.com/bg/%D1%83%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%BD%D0%BE-%D1%81%D0%BC%D0%B0%D1%80%D1%82%D1%84%D0%BE%D0%BD%D1%8A%D1%82-%D1%89%D0%B5-%D0%BF%D0%BE%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D0%B0-%D0%BF%D0%BE-%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D1%80%D0%B0-%D0%B8-%D0%BA%D0%>