

ИНТЕЛИГЕНТЕН АНАЛИЗ НА ДАННИ В ОБЩЕСТВЕНО ЗДРАВЕОПАЗВАНЕ

Бойко Миразчийски^{1,2}, Евдокия Сотирова^{1,2}, Владимир Гончев^{1,2}

¹Университет „Проф. д-р Асен Златаров“, бул. „Проф. Якимов“1, Бургас 8010, България

²Университетска Многопрофилна Болница за Активно Лечение Бургас АД, Бул. Стефан Стамболов 73, 8000 Бургас, България

dirmbal@abv.bg, esotirova@btu.bg, gonchev@gmail.com

Резюме: Използването на интелигентни технологии за анализ на спомага за по-ефективното използване на ресурсите и вземането на по-добри решения в сферата на здравеопазването. В изследването се анализират възможностите за прилагане на интелигентни техники в процеса на вземане на решения в здравеопазването чрез систематичен преглед на научни публикации, свързани с използването на големи данни и изкуствен интелект в областта на общественото здравеопазване. Проучването показва засилен интерес към прилагането на изкуствен интелект в здравеопазването, като преобладава мнението, че това ще повиши качеството на предоставяните здравни грижи и услуги.

Ключови думи: общественото здравеопазване, анализ на данни, интелигентни техники

INTELLIGENT DATA ANALYSIS IN PUBLIC HEALTH

Boyko Mirazchiyski^{1,2}, Evdokiya Sotirova^{1,2}, Vladimir Gonchev^{1,2}

¹University “Prof. Dr. Assen Zlatarov,” Prof. Yakimov Blvd. 1, Burgas 8010, Bulgaria

²University Multispecialty Hospital for Active Treatment Burgas PLC, Stefan Stambolov Blvd. 73, 8000 Burgas, Bulgaria

dirmbal@abv.bg, esotirova@btu.bg, gonchev@gmail.com

Abstract: The use of intelligent technologies for data analysis enhances the efficient utilization of resources and supports better decision-making in healthcare. This study analyzes the potential applications of intelligent techniques in healthcare decision-making through a systematic review of scientific publications related to the use of big data and artificial intelligence in public health. The research reveals an increasing interest in implementing artificial intelligence in healthcare, with a predominant belief that it will improve the quality of healthcare services provided.

Keywords: Public Health, Data Analysis, Intelligent Techniques

1. Въведение

С нарастването на обема и разнообразието от данни в здравеопазването, традиционните методи за анализ често са недостатъчни за осигуряване на ефективно управление и оптимизация на ресурсите. Използването на интелигентни технологии предоставя значителни предимства в отговор на нарастващите предизвикателства пред общественото здравеопазване, като пандемии, хронични заболявания и здравни неравенства [5]. Тези технологии спомагат за подобряване на здравните резултати, по-ефективното им използване и вземането на по-добри решения.

Интелигентният анализ представлява използване на изкуствен интелект за извличане на скрити зависимости от здравни данни и за подпомагане на вземането на решения [6].

Изкуственият интелект (ИИ) е област на компютърните науки, изучаваща създаването на машини, способни да имитират поведението и мисленето на човека и процеса на вземане на решения [2, 3]. Началото на използването на изкуствения интелект в медицината е поставено 1970-те години с разработването на система за поддържане на вземането на решения MYCIN.

ИИ включва различни технологии като машинно обучение (machine learning), дълбоко обучение (deep learning) и обработка на естествен език (natural language processing) [8, 9, 10, 11, 12].

Алгоритмите за машинно и дълбоко обучение използват набори от данни (т.нар. „обучителни данни“). Те анализират тези данни, откриват модели или връзки и подобряват своите прогнози и действия с течение на времето, както хората учат и стават по-добри в уменията си чрез практика и опит.

Алгоритмите за машинно и дълбоко обучение стават по-ефективни, когато се „обучават“ с големи обеми данни.

2. Цел

Настоящото изследване има за цел да се изследват и анализират възможностите за използване на интелигентни техники в здравеопазването.

3. Материал и методи

Изследването е осъществено чрез систематичен преглед на научни публикации, свързани с големи данни и интелигентни техники в общественото здравеопазване.

Проведено е анкетно проучване сред респонденти с интерес и опит в областта на изследването.

4. Резултати и дискусия

Интелигентният анализ на данни предлага множество предимства, сред които идентификация на рискови групи, създаване на модели за ранно предупреждение и оптимизация на медицински интервенции.

Напр., използването на алгоритми за прогнозиране може да намали времето за реакция при епидемии. Персонализираната медицина допринася за индивидуализирано лечение, като използва геномни и клинични данни.

Основните приложения на ИИ могат да се очертаят в следните направления:

- Диагностика и прогноза (Откриване на заболявания, напр. рак, сърдечно-съдови заболявания).
- Персонализирана медицина (Генетичен анализ за предписване на лечения).
- Мониторинг на пациенти (IoT устройства за наблюдение на хронични състояния).
- Откриване на аномалии (Ранно откриване на епидемии)
- Клинични изследвания (Оптимизация на дизайна на клинични изпитвания).

Извършено е анкетно проучване относно готовността за използване на интелигентни средства за анализ на данни в сферата на здравеопазването и прилагане за подобрения на ефективността.

Извършено е онлайн анкетно проучване на нагласите на медицински персонал относно приложението на изкуствения интелект в сферата на здравеопазването и готовността им да използват интелигентни технологии в практиката си. Електронните анкетни карти са със затворени въпроси от тип множествен избор.

Анкетното проучване е извършено през месец март, 2024 г.

Демографският профил на анкетираните е представен в Табл. 1.

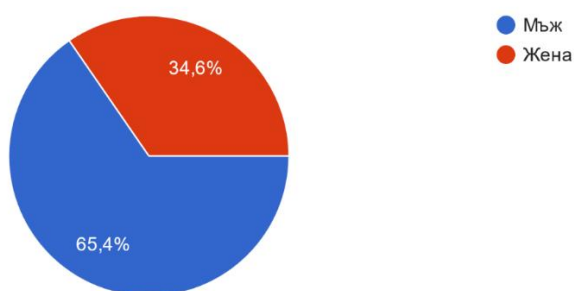
От всички 26 анкетирани 65,38% са мъже (17 анкетирани), 34,62% са жени (9 анкетирани). Средната възраст при мъжете е $48,82 \pm 10,67$, а при жените е $47,67 \pm 9,63$. Средната възраст на всички анкетирани е $48,42 \pm 10,14$.

Табл. 1. Демографски профил на анкетираните

Пол	N	%	Mean	SD	Min	Max
Мъж	17	65,38%	48,82	10,67	29	64
Жени	9	34,62%	47,67	9,63	33	63
Общо	26	100%	48,42	10,14	29	64

Разпределението на респондентите по пол е представено на Фиг. 1.

1. Пол
26 отговора



Фиг. 1. Разпределение на анкетираните по пол

Процентното разпределение на респондентите по възрастови групи е представено в Табл.2. и на Фиг. 2.

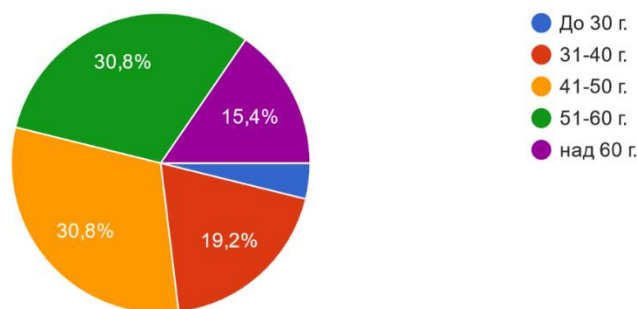
Преобладават анкетираните на възраст между 41 и 60 години.

Табл. 2. Процентно разпределение по възрастови групи

възрастова група	N	%
До 30 г.	1	3,85%
31-40 г.	5	19,23%
41-50 г.	8	30,77%
51-60 г.	8	30,77%
над 60 г.	4	15,38%

2. В коя възрастова група сте?

26 отговора

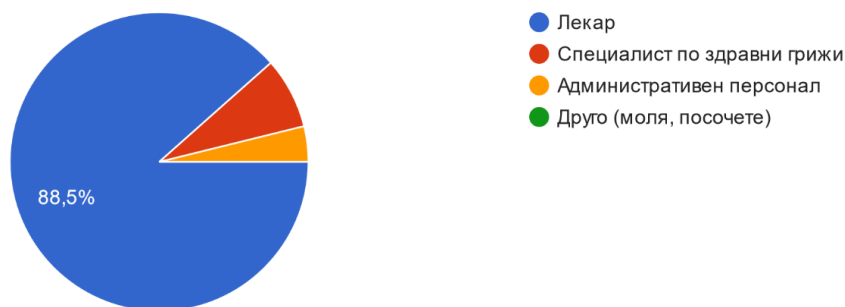


Фиг. 2. Разпределение на анкетираните по възрастови групи

Разпределението на респондентите по длъжност е представено на Фиг. 3. Анкетираните са 23 лекари (88,5%), 2 специалисти по здравни грижи (7,7%) и 1 административен персонал (3,8%).

3. Каква е специалността Ви?

26 отговора

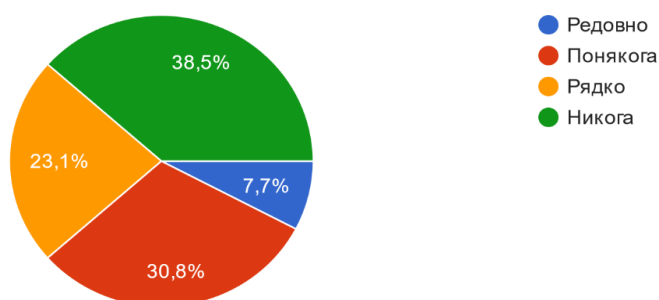


Фиг. 3. Разпределение на анкетираните по длъжност

Разпределението на респондентите по честота на професионално използване на приложения с изкуствен интелект (включително ChatGPT) е представено на Фиг. 4. 10 от анкетираните никога не са използвали интелигентни приложения (38,5%), 6 са ги използвали рядко (23,1%), 8 са ги използвали понякога (30,8%) и 2 използват редовно (7,7%).

4. Колко често сте използвате професионално приложения с изкуствен интелект (включително ChatGPT)?

26 отговора

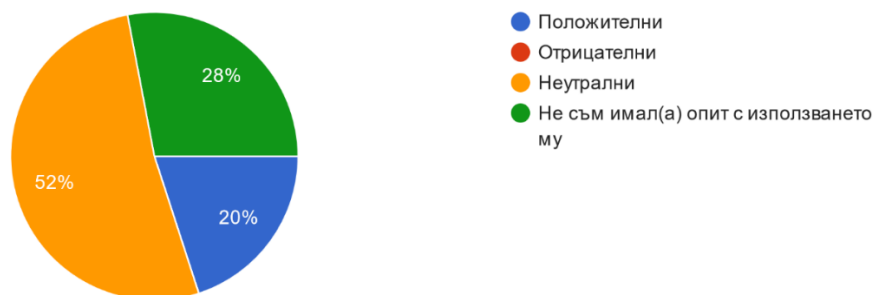


Фиг. 4. Разпределение на анкетираните по честота на професионално използване на приложения с изкуствен интелект

Впечатленията на анкетираните от използването на изкуствен интелект в медицинската практика е представено на Фиг. 5. На този въпрос са отговорили 25 от 26-те анкетираните. 7 от тях нямат впечатления поради факта, че никога не са използвали изкуствен интелект в практиката си (28%), 13 имат неутрално отношение по въпроса (52%), а 5 имат положително отношение (20%).

5. Какви са вашите впечатления от използването на изкуствен интелект в медицинската практика до момента?

25 отговора

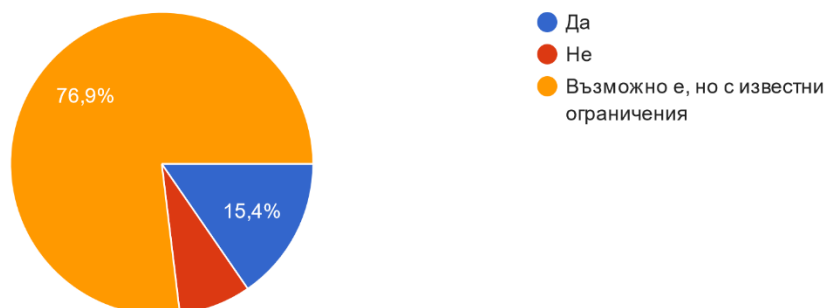


Фиг. 5. Разпределение на анкетираните по впечатленията им от текущата ситуация на използване на изкуствен интелект в медицинската практика

Мнението на анкетираните относно възможността изкуственият интелект да подобри качеството на здравните грижи, които предоставят е представено на Фиг. 6. Най-голям брой анкетирани са отговорили, че това е възможно, но с известни ограничения (76,9%), 4 са отговорили с „да“ (15,4%), а 2-ма с „не“ (7,7%).

6. Смятате ли, че изкуственият интелект може да подобри качеството на здравните грижи, които предоставяте?

26 отговора

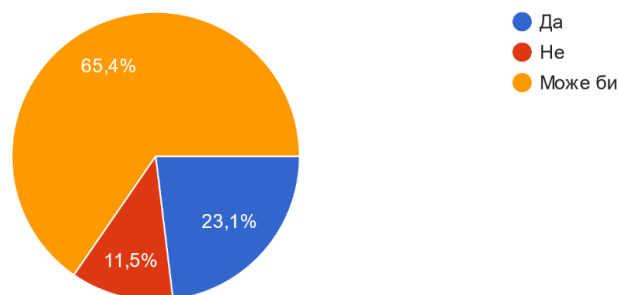


Фиг. 6. Мнение на анкетираните за възможността изкуственият интелект да подобри качеството на здравните грижи, които предоставят

Разпределението на анкетираните относно готовността им да участват или да променят работния си процес, за да включат изкуствен интелект в него е представено на Фиг. 7. 17 респондента са отговорили с „може би“ (65,4%), 6 са имат готовност (23,1%), 3 нямат готовност (11,5%).

7. Имате ли готовност да участвате или да промените работния си процес, за да включите изкуствен интелект във вашата медицинска практика?

26 отговора

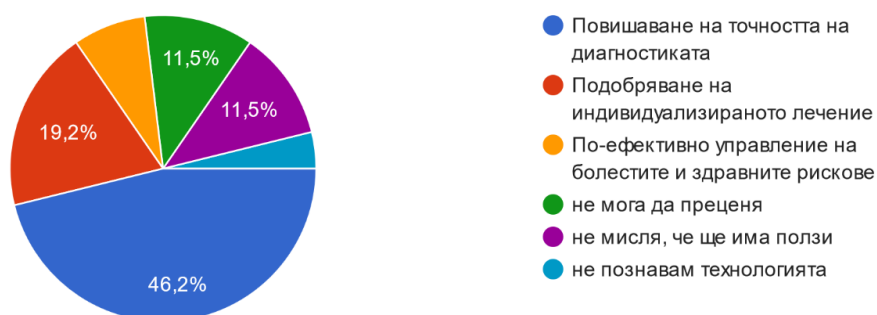


Фиг. 7. Готовност на анкетираните да променят работния си процес, за да включите изкуствен интелект в медицинската си практика

На Фиг. 8 е представено мнението на анкетираните за потенциалните ползи от прилагането на изкуствен интелект в медицината. 12 считат, че използването на изкуствен интелект ще доведе до повишаване на точността на диагностиката (46,2%), 5-ма считат, че ще се подобри персонализираното лечение (19,2%), 2-ма считат, че ще има по-ефективно управление на болестите и здравните рискове, 3-ма не могат да преценят ще има ли ползи (11,5%), също 3-ма не мислят, че ще има ли ползи (11,5%), 1 не познава технологията и не може да отговори (3,8%).

8. Какво мислите за потенциалните ползи от прилагането на изкуствен интелект в медицината?

26 отговора

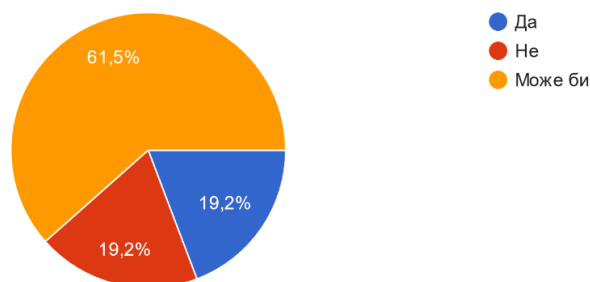


Фиг. 8. Мнение на анкетираните за потенциалните ползи от прилагането на изкуствен интелект в медицината

На Фиг. 9 е представено мнението на анкетираните относно възможността обучение по изкуствен интелект да бъде включено в медицинската образователна програма. 16 считат, може би трябва да има такова обучение (61,5%), 5-ма подкрепят тази идея (19,2%) и също 5-ма не я подкрепят (19,2%).

9. Считате ли, че обучението в областта на изкуствения интелект трябва да бъде включено в медицинската образователна програма?

26 отговора

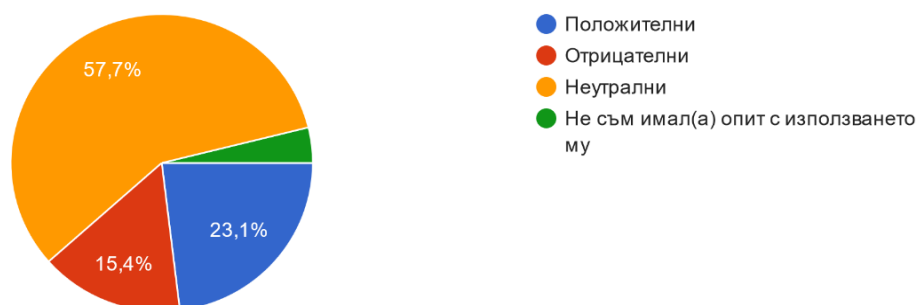


Фиг. 9. Мнение на анкетираните дали в медицинската образователна програма трябва да се включени обучение по изкуствен интелект

На Фиг. 10 е представено мнението на анкетираните относно етичните въпроси, свързани с използването на изкуствен интелект в медицината, като например поверителност на данните и автономност на пациента. 15 заемат неутрална позиция (57,7%), 6-ма имат положително мнение (23,1%), 4-ма имат отрицателно мнение (15,4%) и 1 не е използвал технологията и поради това не може да даде отговор (3,8%).

10. Какво е вашето мнение относно етичните въпроси, свързани с използването на изкуствен интелект в медицината, като например поверителност на данните и автономност на пациента?

26 отговора



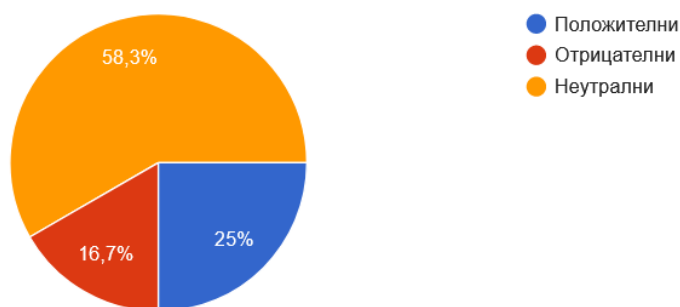
Фиг. 10. Мнение на анкетираните относно етичните въпроси, свързани с използването на изкуствен интелект в медицината, като например поверителност на данните и автономност на пациента

На Фиг. 11 са представени очакванията на анкетираните за бъдещето на медицината и здравеопазването с внедряването на изкуствения интелект. На този въпрос са отговорили 24 от 26-мата анкетираните. 14 от тях заемат неутрална позиция (58,3%), 6-ма имат положително мнение (25%), 4-ма имат отрицателно мнение (16,7%).

На Фиг. 12 е представено мнението на анкетираните за създаване на дигитален медицински ресурс и инфраструктура за научни изследвания. 13 имат положително мнение (50%), 9 заемат неутрална позиция (34,6%), 2-ма имат отрицателно мнение (7,7%), и също двама нямат опит с използване на подобни ресурси (7,7%).

11. Какви са вашите очаквания за бъдещето на медицината и здравеопазването с внедряването на изкуствения интелект?

24 отговора



Фиг. 11. Очаквания на анкетираните за бъдещето на медицината и здравеопазването с внедряването на изкуствения интелект

12. Какво мислите за създаване на дигитален медицински ресурс и инфраструктура за научни изследвания?

26 отговора



Фиг. 12. Мнение на анкетираните за създаване на дигитален медицински ресурс и инфраструктура за научни изследвания

Получените резултати от проведеното анкетно проучване са сравнени с тези от глобалния доклад на Elsevier Health - Clinician of the Future за 2023 г., който представя в световен мащаб текущо състояние, тенденции и прогнозите за бъдещето в сферата на медицината и здравеопазването [1]. Съществена част от него в идентифицирането и предоставянето на решения за справяне с проблемите в сферата на здравеопазването, както и помагане на студенти и клиницисти да се ориентират.

В резултат могат да се направят следните изводи:

- Нараства желанието за прилагане на ИИ в сферата на здравеопазването и мнението, че това ще подобри качеството на представяните здравни грижи и услуги;
- Използването на ИИ за обработка и анализ на огромния обем данни и разпознаване на изображения, дава възможност за по-точно диагностициране, лечение, вземане на клинични решения и последващо наблюдение на пациентите;
- Използването на ИИ в здравеопазването персонализира услугите и ги прави достъпни, дава възможност за персонализиране на лечението и предлагане на по-бързи и ефективни ориентирани към пациента решения;

- Въвеждането на ИИ в здравеопазването трябва да е в абсолютно спазване на конфиденциалност, защита на данните и сериозни етични ангажменти;
- ИИ има допълваща, а не заместваща функция и подпомага вземането на решения.

5. Заключение

Интелигентният анализ на данни е обещаващ инструмент за подобряване на общественото здравеопазване. Той предлага иновативни решения за справяне със сложни здравни проблеми, включително управление на епидемии, персонализирана диагностика и оптимизация на ресурсите.

Целта не е да се измести експерта, лекаря, а да се осигурят базирани на доказателства данни и анализи, които да помогнат при вземането на решения [4, 7].

За да бъде ефективно използван, е необходимо преодоляване на етичните и технологичните бариери чрез разработване на унифицирани стандарти и регулации.

Библиография

1. WHO Global Health Data Repository. (2023).
2. Smith, J., & Doe, A. (2022). *AI in Healthcare: Challenges and Opportunities*. Journal of Medical Systems.
3. Miller, T. (2021). *Data Security in Public Health*. Springer.
4. Бакова, Д., Янева, А., Михайлова, А., Шопова, Д., & Семерджијева, М. (2023). Някои етични аспекти свързани с дигиталните технологии и изкуствения интелект в здравеопазването. *Management & Education/Upravlenie i Obrazovanie*, 19(5).
5. Кожухаров, М. (2023). Изкуствен интелект: основни концепции. *Педагогически форум*, (4), 3-24.
6. Рогова, Р. Приложение на изкуствения интелект за защита на данни в здравеопазването. In *Сборник с доклади от международната научна конференция „Изкуственият интелект в сферата на сигурността–предимства и заплахи “*. Том 1 (pp. 324-329). Висше училище по сигурност и икономика (ВУСИ).
7. Славова, В., & Димитрова, Д. (2023). Етични и правни проблеми, свързани със субектността и изкуствения интелект. *Philosophy* (0861-6302), 32(2).
8. Ahsan, M. M., Luna, S. A., & Siddique, Z. (2022, March). Machine-learning-based disease diagnosis: A comprehensive review. *In Healthcare* (Vol. 10, No. 3, p. 541). MDPI.
9. Alowais, S. A., Alghamdi, S. S., Alsuhebany, N., Alqahtani, T., Alshaya, A. I., Almohareb, S. N., ... & Albekairy, A. M. (2023). Revolutionizing healthcare: the role of artificial intelligence in clinical practice. *BMC medical education*, 23(1), 689.
10. Chen, J. H., & Asch, S. M. (2017). Machine Learning and Prediction in Medicine — Beyond the Peak of Inflated Expectations. *New England Journal of Medicine*, 376(26), 2507-2509.
11. Gómez-González, E., & Gómez Gutiérrez, E. (2020). Artificial Intelligence in Medicine and Healthcare: applications, availability and societal impact. Publications Office of the European Union. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC120214>
12. Jiang, F. et al. (2017). Artificial intelligence in healthcare: past, present and future. *Stroke and Vascular Neurology*.