
MANAGEMENT OF MEDICAL STATISTICS AS A TOOL FOR COST REDUCTION IN THE HEALTH SYSTEM OF THE REPUBLIC OF NORTH MACEDONIA

Pavle Trpeski

European University-Skopje, Faculty of Economics, pavle.trpeski@eurm.edu.mk

Stanimir Trpeski

Academy for Training, Education and Science-AOON, trpeskistanimir@gmail.com

Vesna Korunovska

Economic Faculty, MIT University, Republic of North Macedonia, vesnakorunovska@yahoo.com

Gordana Stojmenovic

Belgrade Academy of Business and Art Vocational Studies-BAPUSS, Republic of Serbia

gordana.stojmenovic@bpa.edu.rs

Miodrag Smelcerovic

High technology-arts vocational school, Leskovac, Republic of Serbia,

msmelcerovic@yahoo.com

Abstract: This paper explores the possibility of managing medical statistics as a way to reduce costs in the healthcare system of Republic of North Macedonia. By applying advanced statistical methods, it is possible to identify the primary sources of financial inefficiencies, such as unnecessary medical interventions, excessive medication use, and inefficient hospital processes. Analyzing healthcare data enables a deeper understanding of expenditure trends, facilitating the development of policies for more effective resource management.

Special emphasis is placed on predicting future financial needs through regression analysis and machine learning, as well as improving transparency and budget allocation within the healthcare sector. Additionally, analyzing data from public health programs allows for better-defined preventive medicine strategies, ultimately leading to significant long-term cost reductions for chronic disease treatment.

This paper concludes that integrating biostatistical methods into healthcare management will not only result in financial savings but will also enhance the overall efficiency of the healthcare system. By utilizing data-driven evidence, healthcare institutions can make more informed decisions, contributing to sustainability and improved healthcare quality for the population.

Keywords: medical statistics, management, healthcare, healthcare system, expenses.

МЕНАЦИРАЊЕ СО МЕДИЦИНСКАТА СТАТИСТИКА КАКО АЛАТКА ЗА НАМАЛУВАЊЕ НА ТРОШОЦИТЕ ВО ЗДРАВСТВЕНИОТ СИСТЕМ НА РЕПУБЛИКА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА

Павле Трпески

Европски Универзитет-Скопје, Економски Факултет, Р.С.Македонија, pavle.trpeski@eurm.edu.mk

Станимир Трпески

Академија за обука, образование и наука-АООН, Р.С.Македонија, trpeskistanimir@gmail.com

Весна Коруновска

МИТ Универзитет, Економски Факултет, Р.С.Македонија, vesnakorunovska@yahoo.com

Гордана Стојменовиќ

Белградска Академија за деловни и уметнички стручни студии-БАПУСС, Република Србија

gordana.stojmenovic@bpa.edu.rs

Миодраг Шмелцеровиќ

Стручно училиште за висока технологија и уметност, Лесковац, Р.Србија

msmelcerovic@yahoo.com

Апстракт: Во вој труд се истражува можноста за менаџирање со медицинската статистика како начин за намалување на трошоците во здравствениот систем на Северна Македонија. Преку примена на напредни статистички методи да се идентификуваат главните извори на финансиски загуби, како што се непотребните медицински интервенции, прекумерната употреба на лекови и неефикасните болнички процеси. Анализата

на здравствените податоци овозможува подобро разбирање на трендовите во трошоците, што пак помага во креирање на политики за поефикасно управување со ресурсите.

Посебен акцент се става на предвидување на идните финансиски потреби преку употреба на регресиски анализи и машинско учење како и на подобрување на транспарентноста и распределбата на буџетските средства во здравствениот сектор. Исто така, анализата на податоците за јавните здравствени програми овозможува подобро дефинирање на стратегии за превентивна медицина, што на долг рок води до значително намалување на трошоците за лекување на хронични болести.

Клучни зборови: медицинска статистика, менаџирање, здравство, здравствн систем, трошоци.

1. ВОВЕД

Здравствениот сектор во Р.Северна Македонија се соочува со сериозни економски предизвици, вклучувајќи неефикасно распределување на ресурсите, зголемени трошоци за лекување и ограничени финансиски средства. Овие проблеми доведуваат до финансиски притисок врз здравствениот систем со што се намалува квалитетот на здравствените услуги и пристапот на населението до соодветна грижа. За да се намалат овие трошоци и да се оптимизира распределбата на ресурсите, неопходно е да се искористат модерни алатки за анализа и предвидување на здравствените трошоци.

Здравството во Македонија примарно е финансирано од државниот фонд за здравствено осигурување (ФЗО) преку кој се покрива приближно 90% од популацијата но покрај тоа здравствениот систем се соочува низа од предизвици поврзани со финансирање на здравствени услуги и достапноста на истите. Во 2021 година беше забележано дека трошоците за здравствени услуги во Р. Македонија изнесуваат 514 € по глава на жител, што претставува 8.25% од бруто-домашниот производ (БДП). Ова претставува значајно зголемување на буџетот за здравствени трошоци по глава на жител за разлика од претходните години (Табела 1), но покрај ваквиот пораст буџетот за здравствени трошоци е меѓу најниските во регионот на Југо-Источна Европа. Ваквиот резултат најмногу се заснова на здравствените услуги кои не се покриени од ФЗО и осигурениците ги плаќаат истите од свој џеб што во 2021 г придонесува ваквите трошоци да застапуваат 41.7% од вкупните трошоци за здравствени услуги.

Во 2021 година, владините трошоци за здравство на Северна Македонија беа 542,8 милиони евра, што претставува 54,49% од вкупните здравствени трошоци (државни и приватни заедно). Тоа претставуваше 13,00% од владиниот буџет и 4,64% од БДП на земјата. Во 2025 година, Министерството за здравство најави значително зголемување на буџетот за здравствените установи, во вкупна вредност од 33,87 милијарди денари (550 милиони евра). Ова е зголемување за над 10,3 милијарди денари (167 милиони евра) во однос на издвојувањата од претходната година. Во следната табела се опишани здравствените трошоци по глава на жител и дел од БДП во проценти.

Година	Здравствени трошоци по глава на жител	Дел од БДП
2020	416€	7.73%
2019	381€	7.07%
2018	355€	6.46%

Извор: <https://www.macrotrends.net/>

Медицинската статистика како наука за анализа и толкување на медицински и биолошки податоци, може да одигра клучна улога во подобрување на здравствениот систем. Со помош на напредни статистички модели можно е да се идентификуваат факторите кои придонесуваат за зголемените трошоци да се предвидат идните финансиски потреби и да се развијат стратегии за нивно намалување. Овој труд има за цел да ги истражи начините на кои медицинската статистика може да помогне во оптимизација на здравствените трошоци во Северна Македонија преку анализа на податоци, предвидливи модели и подобрување на политиките за здравствена заштита.

2. АНАЛИЗА НА ЗДРАВСТВЕНИТЕ ТРОШОЦИ ПРЕКУ БИОСТАТИСТИКА

2.1. Идентификација на главните извори на трошоци

Преку медицинско-статистичка анализа можеме да ги идентификуваме главните извори на трошоци во здравствениот систем, како што се:

- Долготрајни хоспитализации

- Неефикасно користење на лекови
- Зголемена појава на хронични болести
- Прекумерно користење на медицински услуги

Со анализирање на податоци за здравствени исплати може да се утврди кои области генерираат најголем финансиски товар и каде може да се имплементираат мерки за намалување на трошоците.

2.2. Предвидување на идните финансиски потреби

Медицинско-статистичките(биостатистички) модели, како што се машинското учење и регресиските анализи, овозможуваат предвидување на идните здравствени трошоци. На пример, со анализа на демографските промени може да се предвиди потребата за дополнителни ресурси за третман при стареењето на населението и зголемената инциденца на хронични заболувања.

3. ОПТИМИЗАЦИЈА НА ЗДРАВСТВЕНИТЕ УСЛУГИ ПРЕКУ МЕДИЦИНСКО-СТАТИСТИЧКИ (БИОСТАТИСТИЧКИ) ПРИСТАП

3.1. Подобрување на ефикасноста на болничките услуги

Со статистичка анализа на болничките податоци, нивните обработки а во денешно време и со користење на алатките на вештачката интелигенција, може да се идентификуваат неефикасните процедури и да се подобри нивното управување. На пример, статистичката анализа на времето на хоспитализација може да помогне во развој на стратегии за намалување на престојот во болница без да се загрози квалитетот на лекувањето.

3.2. Намалување на непотребните медицински интервенции

Преку медицинско-статистичка (биостатистичка) анализа, може да се идентификуваат непотребните медицински тестови и интервенции кои го зголемуваат финансискиот товар без значително да придонесат кон подобрување на здравјето на пациентите. Со тоа, може да се создадат политики кои ќе го оптимизираат користењето на медицинските ресурси со создавање на протоколи за лекување по разни специфики.

4. ПОДОБРУВАЊЕ НА ПОЛИТИКИТЕ ЗА ЗДРАВСТВЕНО ФИНАНСИРАЊЕ

Ефикасно распределување на буџетските средства

Медицинската статистика(Биостатистиката) овозможува подобро предвидување на здравствените потреби и со тоа подобро распределување на буџетските средства. Со анализа на податоците за здравствените трошоци, можат да се креираат политики кои ќе осигураат дека ресурсите се насочени кон областите со најголемо влијание врз јавното здравје.

Развој на политики за превентивна медицина

Статистичките податоци покажуваат дека инвестициите во превентивна медицина значително ги намалуваат вкупните трошоци на долг рок. Со анализа на податоците за јавното здравје, може да се развијат стратегии за рано откривање и превенција на болести, со што ќе се намали потребата од скапи третмани.

Унапредување на осигурителните модели во здравството

Примената на медицинската статистика(биостатистиката) овозможува подобра анализа на здравствените осигурителни модели и нивната ефикасност. Преку анализа на податоци за осигурениците, зачестеноста на барања за исплата и трендовите во медицинските трошоци кои можат да креираат модели на осигурување кои се поефикасни и подобро прилагодени на потребите на населението. Ова може да доведе до пониски премии за осигурување и пред се подобра заштита на пациентите.

Подобрување на дигитализацијата и транспарентноста во здравственото финансирање

Медицинската статистика(Биостатистичката)со својата анализа може да придонесе кон подобра транспарентност на финансиските текови во здравствениот систем. Преку дигитализација на податоците и користење на иновативни статистички методи за следење на трошењето на буџетските средства, може да се спречат злоупотреби и неефикасно трошење на ресурсите. Воведувањето на дигитални платформи за следење на трошоците и ефикасноста на здравствените услуги може значително да придонесе кон подобрување на финансирањето. Дополнително, анализата на финансиските текови преку алгоритми за откривање на неправилности може да помогне во намалување на корупцијата и подобрување на довербата во здравствениот систем.

5. ЗАКЛУЧОК

Интеграцијата на медицинската статистика (биостатистиката) во здравствениот систем на Р.Северна Македонија и менаџирањето со истата претставува суштинска стратегија за намалување на трошоците и подобрување на ефикасноста. Примената на напредни статистички методи и анализи овозможува идентификација на најголемите извори на финансиски загуби и развој на стратегии за нивно минимизирање. Со помош на анализата на здравствените податоци, менаџерите во здравствениот систем и здравствените

институции можат да донесуваат одлуки засновани на докази, што ќе овозможи подобро менаџирање и распределба на ресурсите и намалување на непотребните трошоци.

Превентивната медицина поттикната од медицинско статистички(биостатистички) анализи, игра клучна улога во долгорочното намалување на трошоците. Преку подобро планирање и рана детекција на заболувања можат да се намалат трошоците за скапи третмани и хоспитализации. Дополнително предвидувачките модели овозможуваат подобро планирање од страна на здравствениот менаџмент на идните финансиски потреби со што се создава поефикасен и одржлив здравствен систем.

Иако постојат предизвици при имплементацијата на медицинско-статистичките (биостатистичките) методи, како што се недостатокот на соодветна инфраструктура и обука на персоналот, долгорочните придобивки значително ги надминуваат почетните инвестиции. Затоа неопходно е Владата и здравствените институции односно менаџерите во здравствениот систем да инвестираат во модерни аналитички алатки и обука на кадар, со цел да се зголеми ефикасноста на здравствениот сектор.

Во иднина, успешната примена на биостатистиката ќе придонесе кон подобро менаџирање со ресурсите, намалување на финансискиот товар врз здравствениот буџет и пред се подобрување на целокупниот квалитет на здравствените услуги што е секако во интерес на граѓаните. Со примена на овие пристапи, Република Северна Македонија може да создаде посилен, поефикасен и попростапен здравствен систем за своите граѓани.

КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

- Alija, S., Lloga, J., Ajdini, A. (2023). Financial Stability of Health Insurance Fund of the Republic of North Macedonia. In: Bexheti, A., Abazi-Alili, H., Dana, LP., Ramadani, V., Caputo, A. (eds) Economic Recovery, Consolidation, and Sustainable Growth. ISCBE 2023. Springer Proceedings in Business and Economics. Springer, Cham.
- Copenhagen: WHO Regional Office for Europe on behalf of the European Observatory on Health Systems and Policies; 2025
- Dimkovski, V, Mosca, I. (2021), Can people afford to pay for health care? New evidence on financial protection in North Macedonia. Copenhagen, Denmark: WHO Regional Office for Europe; Eurohealthobservatory.who.int (<https://eurohealthobservatory.who.int>)2025
- Fzo.org.mk (<https://www.fzo.gov.mk>), 2025
- Indrayan, A. (2020), Aleatory and epistemic uncertainties can completely derail medical research results. J Postgrad Med.;66:94–8.
- Ministry of Health of the Republic of North Macedonia. (2021). *Стратегија за здравство на Република Северна Македонија 2021–2030* [Health strategy of the Republic of North Macedonia 2021–2030]. Ministry of Health of North Macedonia.
- Rossi, R. J. (2022). *Applied biostatistics for the health sciences*. John Wiley & Sons.Stojmenovic G., Dutchai T., Trpeski P, Šmelcerović M.,(2021), Influence of corona virus pandemic of mobing management, Knowledge-international journal, Vol.46 No.5
- Trpeski, P., Korunovska, V., Stojmenovic, G., & Smelcerovic, M. (2021). FINANCIAL MANAGEMENT - PURPOSES AND FUNCTIONS. KNOWLEDGE - International Journal 48(1), 131–136. Retrieved from <https://ikm.mk/ojs/index.php/kij/article/view/5394>
- Winkelmann, J., Tille, F., Litvinova, Y., & Rechel, B. (2022). *Health systems in action: North Macedonia (2022 edition)*. World Health Organization.
- Telegrafi.com.mk (<https://www.telegrafi.com.mk>)2025