

Електронний журнал «Державне управління: удосконалення та розвиток» включено до переліку наукових фахових видань України з питань економіки (Категорія «Б», Наказ Міністерства освіти і науки України № 1643 від 28.12.2019). Спеціальність – 281.
Державне управління: удосконалення та розвиток. 2022. № 6.

DOI: 10.32702/2307-2156.2022.6.9

УДК: 614.2

К. О. Інгінова,
аспірант кафедри публічної політики, Навчально-науковий інститут публічного
управління та державної служби Київського національного університету імені
Тараса Шевченка
ORCID ID: 0000-0002-7441-0593

Т. П. Юрочко,
к. держ. упр., кафедра публічної політики, Навчально-науковий інститут
публічного управління та державної служби Київського національного
університету імені Тараса Шевченка
ORCID ID: 0000-0002-9455-9141

ДОСЛІДЖЕННЯ ВИДІВ ПРОГНОЗУВАННЯ ПОТРЕБИ НАСЕЛЕННЯ В ПОСЛУГАХ СФЕРИ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я

K. Inhinova,
Postgraduate student of the Department of Public Policy, Educational and Scientific
Institute of Public Administration and Civil Service of the Taras Shevchenko National
University of Kyiv

T. Yurochko,
PhD in Public Administration, Department of Public Policy, Educational and Scientific
Institute of Public Administration and Civil Service of the Taras Shevchenko National
University of Kyiv

INVESTIGATION OF FORECASTING TYPES OF POPULATION'S DEMAND IN HEALTHCARE SERVICES

У даній статті наведено аналітичний огляд міжнародних підходів процесів прогнозування потреб населення в медичних послугах. Авторами зазначена важливість визначення подібної методики прогнозування у сфері охорони здоров'я на державному рівні, особливо під час процесів планування державного бюджету. Адже витрати на охорону здоров'я у порівнянні з національними доходами продовжують істотно зростати у більшості розвинутих країн світу – як абсолютно, так і відносно. В результаті аналізу зарубіжного досвіду, авторами загострено увагу на тому, що прогнозування системи охорони здоров'я вимагає надійних даних, інформації та відповідних аналітичних інструментів для прогнозування конкретних умов або екстреної ситуації. Охорона здоров'я - це сфера суспільної діяльності, що постійно розвивається, і завдяки технологіям вона дуже швидко трансформується щодня. Зростання та розширення попиту на медичні послуги представляють собою як можливості, так і загрози. У статті неодноразово наголошується на тому, що фактично не існує єдиного підходу до прогнозування потреб системи охорони здоров'я, тому часто використовуються різні методи прогнозування сукупностей або специфічних умов даних систем. У свою чергу, інструменти прогнозування потреб системи охорони здоров'я дозволяють особам, які приймають рішення, аналізувати тенденції стану здоров'я населення; визначати вплив різних заходів і приймати обґрунтовані рішення щодо реалізації програм та національних політик. Аналіз літератури показав, що методи прогнозування охорони здоров'я повинні використовуватись як при прогнозуванні потреб у медичних послугах, так і у формуванні національних політик у сфері охорони здоров'я. Використання правильних інструментів прогнозування може допомогти керівникам у сфері охорони здоров'я ефективно планувати зміни у відповідності до суспільних потреб. У висновку керівникам системи охорони здоров'я рекомендовано усвідомити, що прогнозування медичних послуг є неточною наукою, тому задля оптимальних результатів їм необхідно розвивати здатність інтерпретувати

аналітичні дані на основі в тому числі власного попереднього управлінського досвіду.

This article presents an analytical review of international approaches to forecasting of the population's demand in medical services. The authors noted the importance of defining such methods of forecasting in the health care sector at the national level, especially during the state budget planning processes. After all, health care expenditures continue to grow significantly compared to national incomes in most developed countries – both absolutely and relatively. As a result of the analysis of foreign experience, the authors pay attention to the fact that forecasting of the health care system requires reliable data, information and appropriate analytical tools to predict specific conditions or emergencies. Healthcare is a constantly evolving field of social activity, and thanks to technology, it is transforming significantly every day. The growing and expanding demand for health services is both an opportunity and a threat. The article repeatedly emphasizes that in fact there is no single approach to forecasting of the health care system needs, so different methods are often used to predict the aggregates or specific conditions of these systems. In turn, tools for forecasting of the health care system demands allow decision-makers to analyze trends in public health; determine the impact of various measures and make reasonable decisions on the implementation of programs and national policies. A review of the literature has shown that health forecasting methods should be used both in predicting of health care needs and in formulating national health policies. Using the right forecasting tools can help health care managers effectively plan the changes according to social needs. In conclusion, health care managers are encouraged to recognize that health care forecasting is an inaccurate science, so they need to develop the ability to interpret analytical data based on their own previous management experience for achieving the optimal results.

Ключові слова: *система охорони здоров'я, медичні послуги, державне регулювання, методи прогнозування, аналіз даних, заклади охорони здоров'я.*

Keywords: *healthcare system, medical services, state regulation, forecasting methods, data analysis, healthcare facilities.*

Постановка проблеми. Коли мова йде про охорону здоров'я, то потрібна інформація може виявитися життєво важливою для забезпечення належних догляду, препаратів та послуг тим, хто це потребує. Є населення із своїми очікуваннями, і держава із своїми можливостями. Держава регулює бюджетні видатки на систему охорони здоров'я шляхом прогнозування потреб населення у медичних послугах на наступний фінансовий рік, проте кожна держава здійснює таке планування за своєю особливою методологією.

В рамках впровадження реформи охорони здоров'я всі країни стикаються з неминучою проблемою – узгодити потреби в сфері охорони здоров'я та попит на медичні послуги з наявними ресурсами. Жодна країна в світі не може забезпечити всі можливі послуги для всіх громадян без обмежень у кількості та якості.

Мета дослідження полягає в огляді процесів прогнозування потреб населення України в медичних послугах.

Основне завдання дослідження – опрацювати та розкрити теоретичні підходи процесів прогнозування потреб населення в медичних послугах у науковій літературі.

Одна з найскладніших проблем будь-якої системи управління – передбачити майбутнє і віднайти ефективні рішення в умовах невизначеності, і система охорони здоров'я не є виключенням [20]. Прогнозування – це об'єктивне імовірнісне судження про динаміку його найважливіших характеристик та їх альтернативні варіанти за умови певних припущень. Мета прогнозу полягає у визначенні найбільш вірогідних оцінок стану кон'юнктури у майбутньому. Основним завданням прогнозу є визначення тенденцій розвитку факторів, що впливають на ринок протягом певного майбутнього часу. Прогнозування потреб у

медичних послугах, як і будь-яке інше прогнозування, підпорядковане імовірнісним законам, має випадковий характер. Існує чимало методів визначення потреб у медичних послугах. Аналіз наукової літератури показує, що обираючи той чи інший спосіб прогнозування, варто дотримуватись певної послідовності: 1. Вибір горизонту прогнозування. 2. Визначення параметрів прогнозування. 3. Вибір методів прогнозування. 4. Проведення розрахунків прогнозних параметрів. 5. Інтерпретація прогнозу [21]. Адже, отримання корисних даних може допомогти не лише покращити якість лікування, яку отримують пацієнти, а і власне політику розвитку системи охорони здоров'я в країні. Проведемо аналіз різних підходів прогнозування в науковій літературі.

Як вважає Бауер [1], лідери повинні зробити великі дослідження, щоб вийти за межі простого передбачення і дійти до прогнозування. Армстронг [2] стверджує, що прогнозування стану охорони здоров'я вимагає надійних даних, інформації та відповідних аналітичних інструментів для прогнозування конкретних умов стану здоров'я або екстреної ситуації. Критичним елементом планування та процесу впровадження запланованого Соірі і Рейдпат [3] визначають «майбутні події, засновані на передбаченні, отримані через систематичний процес або інтуїтивно». Дослідження вказують на можливість створення короткострокових і довгострокових планів для задоволення потреб клієнтів і оптимізації операцій, що значною мірою залежать від своєчасності та якості отримання інформаційних даних та їх аналізу. Найпростіші прогнози відбуваються в стабільних умовах, де є багато даних. Ці дані, як правило, складаються з «історичних даних», останніх подій, та інформації про тенденції, яка може бути використана для «проектування» майбутніх впливів та результатів [4].

У процесі прийняття рішень прогнозами можна вважати джерело, в якому зібрані дані можуть або збільшити, або перешкодити виживанню організації. У сфері охорони здоров'я вирішальним є використання правильної інформації. Оскільки існують кілька методів прогнозування, лідери охорони здоров'я повинні

серйозно розглянути, який підхід забезпечить їм найкращу інформацію, і правильне керівництво для успішного впровадження цієї інформації [5].

Чим більше люди розглядають майбутні можливості, тим краще вони стануть створювати і реалізовувати плани дій [6]. Імовірно, кожна людина буде складати один чи інший план щодо своїх майбутніх прагнень, і прийняте рішення буде базуватися на тому, що вони дізналися з отриманої інформації. Аналогічно, практично кожне рішення, яке лідери роблять сьогодні, ґрунтується на певному передбаченні. Проведення прогнозів є необхідним для спроможності керівника прогнозувати тенденції, які впливають на успішні операції організації в майбутньому. Враховуючи, що всі управлінські рішення залежать від зібраних даних, необхідно використовувати правильні методи прогнозування, щоб допомогти їм визначитися.

Кожне рішення, що приймається, значною мірою залежить від зібраної інформації; це означає, що лідери повинні ретельно розглянути, який метод прогнозування надасть їм необхідну інформацію. Якість інструментів прогнозування впливає на здатність лідера збирати адекватні припущення щодо майбутніх потреб та тенденцій організації [7]. Сехрі вважає, що чим ближче майбутня інформація нагадує минуле, тим точніше прогнозується, що досліджено [8]. Залежно від точності зібраних даних, лідери у прогнозуванні можуть більш ефективно формулювати стратегії для подолання більшості викликів і наближення організації до досягнення успіхів у майбутньому. Тетлок і Гарднер [9] рекомендують шукати відповіді на питання, які мають значення; де за зусилля виплачується найбільша нагорода і, таким чином, непередбачуване стає потенційно передбачуваним. Чим більше виявлено, тим точнішими будуть прогнози.

Сфера охорони здоров'я - це сфера суспільної діяльності, що постійно розвивається, і завдяки технологіям вона дуже швидко трансформується щодня. Зростання та розширення медичних послуг, щоб не відставати від вимог, представляють як можливості, так і загрози. Не існує єдиного підходу до

прогнозування стану здоров'я, тому часто використовуються різні методи прогнозування сукупностей або специфічних умов здоров'я. Правильні інструменти прогнозування виявляються цінними при прогнозуванні майбутніх подій у сфері охорони здоров'я або ситуацій, таких як вимоги до медичних послуг та потреб у сфері охорони здоров'я. Старк, Молд і Швайкерт описують методи прогнозування як алгоритм, який визначає прогнози на основі ідентифікованих бізнес-драйверів, факторів впливу та бізнес-обмежень [7]. Старк та ін. додають рішення, пов'язані з категоріями, включаючи причинно-наслідковий характер для довгострокових прогнозів, таких як дохід і обсяг пацієнта; часові ряди для короткострокових прогнозів; ставки відшкодування; а також судження або найкращий вибір.

Інструменти прогнозування системи охорони здоров'я дозволяють особам, які приймають рішення, аналізувати тенденції стану здоров'я населення; визначати вплив різних заходів і приймати обґрунтовані рішення щодо реалізації програми та політики [10]. Будучи управлінцем у сфері охорони здоров'я, треба навчитися ефективно використовувати засоби прогнозування. Інструменти прогнозування могли б розкрити інформацію, яка дозволяє надавачам медичних послуг вживати відповідних пом'якшувальних заходів для мінімізації ризиків та управління попитом. Старк, Молд і Швайкерт класифікують це як причинно-наслідковий вплив, оскільки він стосується довгострокових прогнозів і постановки цілей. Керівники закладів охорони здоров'я щодня приймають критичні рішення, головним чином на основі суб'єктивного досвіду та судження; включаючи вимоги щодо планування, організаційні перерозподіли та розподіл фінансування та ресурси для задоволення попиту на медичні послуги. Ці рішення узгоджуються з поєднанням категорій Старка, Молда і Швайкерта, які використовуються, щоб допомогти лідерам прийняти найкращі рішення. Тетлок і Гарднер рекомендують не ставати надмірно впевненими в даних, які можуть включати помилки, а скоріше заради правильного балансу між розсудливістю і рішучістю, щоб уникнути помилок передбачення.

Прогнозування слід вважати мистецтвом, а не наукою для передбачення майбутніх подій. Оскільки потреби в прогнозуванні змінюються, рідко існує один вищий метод, який найкраще працює для кожної організації в кожній конкретній ситуації. Те, що працює для одного агентства, може виявитися катастрофічним у іншому [4]. Прогнози рідко ідеальні. Реальність така, що зовнішні фактори, які не можуть бути передбачені або контрольовані, часто впливають на прогноз [4]. Наприклад, статистичні методи часто провалюються, оскільки історичні дані, які не повністю використані, можуть призвести до суб'єктивності, вибіркості, упереджень і невідповідностей у використанні інформації [11]. Тетлок і Гарднер рекомендують, щоб лідери прагнули відрізнити стільки сумнівів, скільки це дозволить проблема. Вони мають прагнути до розуміння того, що інформація може бути не такою інформативною або навіть корисною.

Макрідакіс стверджує, що відсутність даних, з яких вибудовується логічна послідовність, створюють проблеми з корелюванням різних взаємозв'язків між ініціативами, такими як зміни способу життя для припинення куріння, поліпшення дієти, зниження споживання алкоголю і збільшення вправ. Варам та Вейнер вважають, що є переваги і пастки для прогнозування. Незважаючи на наявність інноваційних стратегій вдосконалення догляду за хворими, підводні камені, такі як загострені диспропорції в здоров'ї, неефективні пропаговані винаходи; також існують відсутність прозорості та недалекість передбачень у часі. Всі члени команди повинні активно брати участь у зборі даних, необхідних для прийняття найбільш точних рішень. Тетлок і Гарднер припускають, що великий ступінь невизначеності - це кращий прогнозувальник, якого ви могли б коли-небудь побажати.

Вінсент С. працював над розробкою сертифікованого природокористування в лікарняних та амбулаторних відділеннях гемодіалізу. Їх завданням було визначити ступінь впровадження систем екологічного менеджменту в лікарняних підрозділах та амбулаторному гемодіалізі в системі національної охорони здоров'я Іспанії, щоб забезпечити групу референс-центрів з управління

природокористуванням у цій діяльності у сфері охорони здоров'я [3]. Ніколас і Близнаков вивчали питання управління лікарняними технологіями, в клінічній інженерії [4]. Вони зазначили, що медичні пристрої використовуються сьогодні практично в кожному процесі надання медичної допомоги, а спектр і складність питань, які можуть виникнути в результаті їх використання, дуже різноманітні. Ахаялімудін і Осман працювали над менеджментом катастроф: знання, ставлення та практика невідкладної сестринської справи та медичного персоналу закладів охорони здоров'я Східного узбережжя Малайзії [5]. Лі вивчав конкурентну стратегію успішного управління національним університетським госпіталем в Республіці Корея [6]. Його дослідження надає інформацію для сприяння у прийнятті рішень керівникам і персоналу національних університетських лікарень шляхом аналізу їх фінансової звітності. Зепеда, Ньяга, Янг працювали над управлінням ризиком ланцюга постачання та інвентаризації лікарні та наслідками системної приналежності [7]. Вони досліджували вплив горизонтальних міжорганізаційних заходів на витрати інвентаризації для лікарень, які стикаються з двома ключовими екологічними умовами, а саме інфраструктурою логістичних послуг, де розташований заклад охорони здоров'я, і невизначеністю попиту на клінічні вимоги, які виникають у ньому. Сабапаті і Бхардваж намагалися встановити цілі в управлінні випадками пошкоджень верхніх кінцівок [8].

Йї та ін. працювали над моделлю прогнозування дискримінантного аналізу результатів вагітності в першому триместрі, розробленої при нагляді за 9 963 пацієнтками з безпліддям після екстракорпорального запліднення [9]. Ніколопоулос та ін. вивчали питання прогнозування фірмових лікарських засобів та генериків [10]. Вони прогнозували фармацевтичні часові ряди Великобританії до і після закінчення терміну дії патенту. Вони прогнозували кількість одиниць фірмових форм лікарських засобів і генериків, та висловили припущення, що вона стає все більш важливою через їхню величезну ринкову вартість і обмежену кількість нових популярних препаратів, а також накладені витрати на національні системи охорони здоров'я. Афїлат та ін. вивчали потік відділень невідкладної

допомоги з новою практичною класифікацією пацієнтів і прогнозуванням щоденної відвідуваності [11]. Відділ швидкої медичної допомоги (ЕД) став головною точкою входу пацієнта в сучасні заклади охорони здоров'я, що викликало часту переповненість. Таким чином, керівники лікарень все частіше приділяють увагу ЕД, щоб забезпечити кращу якість обслуговування пацієнтів. Одним з ключових елементів для гарної стратегії управління є прогнозування попиту. У цьому випадку прогнозування потоку пацієнтів, що допоможе особам, що приймають рішення, оптимізувати розподіл людських (лікарів, медсестер і т.д.) та матеріальних ресурсів (ліжок, коробок і т.д.). Основний інтерес цього дослідження полягає в прогнозуванні щоденної відвідуваності відділення невідкладної допомоги.

Лаан та ін. вивчали прогноз попиту та планування порядку гуманітарної логістики, що проводили емпіричну оцінку [12]. Організації гуманітарної допомоги найбільш відомі своєю короткостроковою екстреною допомогою. Хоча отримання допомоги тим, хто її потребує, може бути складним, довгострокові проекти дають можливість планування попиту, що підтримується методами прогнозування. Вони вважають, що декілька внутрішніх і зовнішніх факторів впливають на прогноз і планування виконання замовлення, нехай і опосередковано через нестабільність попиту і розмітку безпеки. Баал і Вонг зробили прогнозування витрат на охорону здоров'я на макрорівні за допомогою індикатору «час до смерті» та деяких інших міркувань, хоча вплив «часу до смерті» на витрати на охорону здоров'я було досліджено з використанням даних індивідуального рівня, найбільш глибокі наслідки він мав для прогнозування на макрорівні витрат в охороні здоров'я [13]. Тут вони оцінюють модель використання зазначеного індикатора, використовуючи дані макрорівні з Нідерландів, що складаються з показників смертності, віку та гендерної специфіки витрат на охорону здоров'я на душу населення за 1981–2007 роки. Пірк та ін. працювали над концепціями високого рівня, які пов'язані зі збором великих даних і як вони застосовуються до прогнозування загроз [14]. Підкреслюється, що

подібність прогнозування погоди, епідеміології та алгоритмів високочастотної торгівлі відіграє важливу роль у прогнозуванні загроз. Шинкевич та ін. працювали над прогнозуванням руху цін на акції медичної допомоги на основі різних категорій новинних статей з використанням багаторазового навчання штучного інтелекту [15]. Стан ринку змінюється, коли надходить нова інформація. Це впливає на рішення, прийняті інвесторами, і вважається важливим джерелом даних, який можна використовувати для фінансового прогнозування. Лаан та ін. зробили прогноз попиту і планування порядку гуманітарної логістики [12].

Максимович та ін. вивчали управління витратами методологією м'яких обчислень. Основна мета полягала в прогнозуванні валового внутрішнього продукту (ВВП) за кількома факторами витрат на охорону здоров'я [16]. Младенович та ін. проаналізували та керували витратами на охорону здоров'я та зростанням валового внутрішнього продукту (ВВП) за допомогою адаптивної нейромережевої техніки. Витрати на охорону здоров'я продовжують істотно зростати як абсолютно, так і відносно національного доходу, у більшості розвинутих країн світу [17]. Основною метою дослідження було проаналізувати вплив витрат на охорону здоров'я на економічне зростання. Зепеда та ін. вивчили управління ризиками ланцюга постачання та інвентаризацію закладу охорони здоров'я. У цьому дослідженні вони вивчають вплив горизонтальних міжорганізаційних заходів на витрати інвентаризації для лікарень, які стикаються з двома ключовими екологічними умовами, а саме інфраструктурою логістичних послуг, де розташована лікарня, і невизначеністю вимог щодо клінічних процедур у лікарні [7]. Юрадо та ін. вивчали управління запасами в лікарняній аптеці, використовуючи випадковий прогнозний контроль [18]. Однією з найважливіших проблем аптечного відділення лікарні є управління запасами. Сабапаті та Бхардваж вивчали задачі щодо лікування пошкоджених верхніх кінцівок на основі досвіду лікарні Ганга [8]. Даї та ін. працювали із госпітальним інфарктом міокарда: клінічні характеристики, проблеми управління та результат [19]. Кох

працював над управлінням булінгом на робочому місці в лікарні, зробив огляд використання когнітивної репетиції як альтернативної стратегії управління [20].

Висновки

Аналіз літератури показав, що методи прогнозування охорони здоров'я повинні використовуватись як при прогнозуванні потреб у медичних послугах, так і у формуванні національних політик у сфері охорони здоров'я.

Використання правильних інструментів прогнозування може допомогти керівникам у сфері охорони здоров'я ефективно планувати зміни у відповідності до суспільних потреб.

Прогнозування потребує якісної, своєчасної та достовірної інформації, адже кожне рішення, яке приймає керівник, практично залежить від точності зібраної інформації.

Таким чином, на нашу думку прогнозування – це мистецтво використовувати наукові підходи у визначенні потреби населення у медичних послугах та формуванні стратегій реформування галузі.

Лідерам рекомендується розуміти, що прогнозування не є точною наукою, а результати рідко бувають досконалими. Керівники системи охорони здоров'я повинні розвивати здатність «поєднувати досвід і добре розуміння з технічними знаннями» для точності. Основна мета полягає в тому, що достатньо точне прогнозування виводить надавачів медичних послуг у лідери в очах пацієнтів.

Література

1. Bauer, J. C. (2015). As Health Care Changes, Don't Predict – Forecast. Hospitals & Health Networks Magazine. Retrieved from <https://www.hhnmag.com/articles/3720-as-health-care-changes-dont-predict-forecast>
2. Armstrong, J. S. (2001). Standards and Practices for Forecasting. Principles of Forecasting: A Handbook for Researchers and Practitioners, 1-46. Retrieved from <http://forecastingprinciples.com/files/standardshort.pdf>

3. Soyiri, I. N., & Reidpath, D. D. (2013). An Overview of Health Forecasting. *Environmental Health and Preventive Medicine*. 18(1): 1-9. doi: 10.1007/s1299-012-0294-6.
4. Kasapoglu, O.A. (2016). Selection of the Forecasting Model in Health Care. Retrieved from <http://hospital-medical-management.imedpub.com/selection-of-the-forecasting-model-in-health-care.php?aid=17612>
5. Gilliland, M. (2011). Value Added Analysis: Business forecasting effectiveness. Should accuracy be an organization's biggest concern? *Analytics-Magazine*. Retrieved from <http://analytics-magazine.org/value-added-analysis-business-forecasting-effectiveness/>
6. Conway, M., & Voros, J. (2002). Implementing Organizational Foresight: A Case Study in Learning from the Future, pp. 1-15. Retrieved from <https://static1.squarespace.com/static/580c492820099e7e75b9c3b4/t/59b12e709f8dce2f6a64d76c>
7. Stark, D., Mould, D., & Schweikert, A. (2008). 5 steps to creating a forecast. *Healthcare Financial Management*; Apr 2008; 62, 4; ProQuest Central. pp. 100-105.
8. Sekhri, N., Chisholm, R., Longhi, A., Evans, P., Rilling, M., Wilson, E. & Madrid, Y. (2006). Principles for Forecasting Demand for Global Health Products. Retrieved from https://www.cgdev.org/doc/ghprn/Demand_Forecasting_Principles%2CSept-06.pdf
9. Tetlock, P. and Gardner, D. (2015). Ten Commandments for Aspiring Superforecasters, an excerpt from their book, *Superforecasting: The art and science of predicting*. New York, NY: Crown Publishers.
10. Masum, H., Ranck, J., & Singer, P.A. (2010). Five promising methods for health foresight. *Foresight*. VOL. 12, NO. 1, pp. 54-66. Emerald Group.
11. Makridakis, S. (1987). *Metaforecasting: Ways of Improving Forecasting Accuracy and Usefulness*.

12. Laan E.V., Dalen J.V., Rohrmoser M., Simpson R. (2016) Demand forecasting and order planning for humanitarian logistics: An empirical assessment. *Journal of Operations Management* 45: 114-122.
13. Baal P.H.V., Wong A. (2012) Time to death and the forecasting of macro-level health care expenditures: Some further considerations. *Journal of Health Economics* 31: 876-887.
14. Pirc J., DeSanto D., Davison I., Gragido W. (2016) Threat Forecasting pp: 17-27.
15. Shynkevich Y., McGinnity T.M., Coleman S.A., Belatreche A. (2016) Forecasting movements of health-care stock prices based on different categories of news articles using multiple kernel learning. *Decision Support Systems* 85: 74-83.
16. Maksimovic G., Jovic S., Jovanovic R., Anicic O. (2016) Management of health care expenditure by soft computing methodology. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications* 465: 370-373.
17. Mladenovic I., Milovancevic M., Mladenovic S.S., Marjanovic V., Petkovic B. (2016) Analyzing and management of health care expenditure and gross domestic product (GDP) growth rate by adaptive neuro-fuzzy technique. *Computers in Human Behavior* 64: 524-530.
18. Jurado I., Maestre J.M., Velarde P., Ocampo-Martinez C., Fernandez I., et al. (2016) Stock management in hospital pharmacy using chance-constrained model predictive control. *Computers in Biology and Medicine* 72: 248-255.
19. Dai X., Garberich R.F., Jaski B.E., Sidney C. Smith Jr., Henry T.D. (2016) In-Hospital ST Elevation Myocardial Infarction: Clinical Characteristics, Management Challenges, and Outcome. *Interventional Cardiology Clinics* 5: 471-480.
20. Koh W.M.S. (2016) Management of work place bullying in hospital: A review of the use of cognitive rehearsal as an alternative management strategy. *International Journal of Nursing Sciences* 3: 213-222.
21. Krejewski L.J., Ritzman L.P., Malhotra M.K. (2010) *Operations Management: Processes and Supply Chains*.

22. Єріна А.М. Статистичне моделювання та прогнозування : навч. посіб. / А. М. Єріна. К. : КНЕУ, 2001. 162 с.

References

1. Bauer, J.C. (2015), "As Health Care Changes, Don't Predict – Forecast", Hospitals & Health Networks Magazine, available at: <https://www.hhnmag.com/articles/3720-as-health-care-changes-dont-predict-forecast> (Accessed 15 June 2022).
2. Armstrong, J.S. (2001), "Standards and Practices for Forecasting", Principles of Forecasting: A Handbook for Researchers and Practitioners, vol. 1-46, available at: <http://forecastingprinciples.com/files/standardshort.pdf> (Accessed 15 June 2022).
3. Soyiri, I.N. and Reidpath, D.D. (2013), "An Overview of Health Forecasting", Environmental Health and Preventive Medicine, vol. 18(1), pp. 1-9. doi: 10.1007/s1299-012-0294-6.
4. Kasapoglu, O.A. (2016), "Selection of the Forecasting Model in Health Care", available at: <http://hospital-medical-management.imedpub.com/selection-of-the-forecasting-model-in-health-care.php?aid=17612> (Accessed 15 June 2022).
5. Gilliland, M. (2011), "Value Added Analysis: Business forecasting effectiveness. Should accuracy be an organization's biggest concern?", Analytics-Magazine, available at: <http://analytics-magazine.org/value-added-analysis-business-forecasting-effectiveness/> (Accessed 15 June 2022).
6. Conway, M. and Voros, J. (2002), "Implementing Organizational Foresight", A Case Study in Learning from the Future, pp. 1-15, available at: <https://static1.squarespace.com/static/580c492820099e7e75b9c3b4/t/59b12e709f8dce2f6a64d76c> (Accessed 15 June 2022).
7. Stark, D. Mould, D. and Schweikert, A. (2008), "5 steps to creating a forecast", Healthcare Financial Management, vol. 62, no. 4, pp. 100-105.
8. Sekhri, N. Chisholm, R. Longhi, A. Evans, P. Rilling, M. Wilson, E. and Madrid, Y. (2006), "Principles for Forecasting Demand for Global Health Products", available

at: https://www.cgdev.org/doc/ghprn/Demand_Forecasting_Principles%2CSept-06.pdf (Accessed 15 June 2022).

9. Tetlock, P. and Gardner, D. (2015), Ten Commandments for Aspiring Superforecasters, an excerpt from their book, *Superforecasting: The art and science of predicting*, Crown Publishers, New York, USA.
10. Masum, H. Ranck, J. and Singer, P.A. (2010), “Five promising methods for health foresight”, *Foresight*, vol. 12, no. 1, pp. 54-66.
11. Makridakis, S. (1987), “Metaforecasting: Ways of Improving Forecasting Accuracy and Usefulness”, available at: https://flora.insead.edu/fichiersti_wp/Inseadwp1987/87-15.pdf (Accessed 15 June 2022).
12. Laan, EV, Dalen, JV, Rohrmoser, M and Simpson, R (2016), “Demand forecasting and order planning for humanitarian logistics: An empirical assessment”, *Journal of Operations Management*, vol. 45, pp. 114-122.
13. Baal, PHV and Wong, A (2012), “Time to death and the forecasting of macro-level health care expenditures: Some further considerations”, *Journal of Health Economics*, vol. 31, pp. 876-887.
14. Pirc, J, DeSanto, D, Davison, I and Gragido, W (2016), “Threat Forecasting”, Elsevier, pp: 17-27.
15. Shynkevich, Y, McGinnity, TM, Coleman, SA and Belatreche, A (2016), “Forecasting movements of health-care stock prices based on different categories of news articles using multiple kernel learning”, *Decision Support Systems*, vol. 85, pp. 74-83.
16. Maksimovic, G, Jovic, S, Jovanovic, R and Anicic, O (2016), “Management of health care expenditure by soft computing methodology”, *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, vol. 465, pp. 370-373.
17. Mladenovic, I, Milovancevic, M, Mladenovic, SS, Marjanovic, V and Petkovic, B (2016), “Analyzing and management of health care expenditure and gross domestic

product (GDP) growth rate by adaptive neuro-fuzzy technique”, Computers in Human Behavior, vol. 64, pp. 524-530.

18. Jurado, I, Maestre, JM, Velarde, P, Ocampo-Martinez, C and Fernandez, I, (2016), “Stock management in hospital pharmacy using chance-constrained model predictive control”, Computers in Biology and Medicine, vol. 72, pp. 248-255.

19. Dai, X, Garberich, RF, Jaski, BE, Sidney, C. Smith, Jr and Henry, TD (2016), “In-Hospital ST Elevation Myocardial Infarction: Clinical Characteristics, Management Challenges, and Outcome”, Interventional Cardiology Clinics, vol. 5, pp. 471-480.

20. Koh, WMS (2016), “Management of work place bullying in hospital: A review of the use of cognitive rehearsal as an alternative management strategy”, International Journal of Nursing Sciences, vol. 3, pp. 213-222.

21. Krejewski, LJ, Ritzman, LP and Malhotra, MK (2010), Operations Management: Processes and Supply Chains, Pearson, London, UK.

22. Yerina, A.M. (2001), Statystychne modeliuвання ta prohnozuvannia [Statistical modeling and forecasting], KNEU, Kyiv, Ukraine.

Стаття надійшла до редакції 19.06.2022 р.