

МЕТОДОЛОГІЯ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ ТА МОДЕЛЮВАННЯ У ВИЗНАЧЕННІ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ СКЛАДОВОЇ МЕДИЧНОГО СТАНДАРТУ

© А.С. Немченко, Г.Л. Панфілова, О.А. Немченко

Національний фармацевтичний університет, Харків

Резюме: наведені результати дослідження досвіду використання різних методів системного аналізу проблем з медико-фармацевтичного та організаційно-економічного кола питань. З позиції системного підходу до реформування вітчизняної охорони здоров'я та фармацевтичної запропонована концептуальна модель розробки фармацевтичної складової медичного стандарту. У статті побудовані графи, що відображають процес надання медичної та фармацевтичної допомоги хронічним хворим, які в умовах впровадження обов'язкового медичного страхування потребують залучення значних фінансових ресурсів зі страхових фондів, що мають обмежений характер.

Ключові слова: фармацевтична допомога, тарифна політика, системний аналіз, математичне моделювання.

Вступ. У сучасних умовах суспільного розвитку реалізацію об'єктивної потреби населення в збереженні та підтримці здоров'я необхідно розглядати в двох напрямках. По-перше, це створення відповідних фінансово-економічних, інформаційних та інших ресурсних умов для надання якісної медичної й фармацевтичної допомоги, а також формування державної підтримки якості життя громадян відповідно до існуючих суспільних стандартів. Вирішення вказаної проблеми для України полягає у впровадженні обов'язкового медичного страхування (ОМС) в практику системи охорони здоров'я та фармацевтичної. По-друге, в умовах дефіциту ресурсів страхових фондів особливої актуальності набувають питання стандартизації медичних й фармацевтичних послуг як складової процесу формування соціально-адаптованої тарифної політики в умовах ОМС. Тому метою наших досліджень є розробка теоретичних засад щодо впровадження фармацевтичної складової медичного стандарту (ФС МС) при формуванні тарифної політики в системі ОМС. Для вирішення поставленої мети були сформульовані наступні завдання: проаналізувати досвід використання методів системного аналізу у дослідженнях з медико-фармацевтичного та організаційно-економічного напрямків; побудувати концептуальну модель розробки ФС МС з позиції системного аналізу; запропонувати адаптовані моделі надання медичної й фармацевтичної допомоги за допомогою одного із методів математичного моделювання.

Методи дослідження. Системний аналіз – це комплексне дослідження об'єкта, процесу, явища як системи, мети, функцій і структури, організації функціонування, інформаційного забезпечення, а також виявлення й аналіз проблеми та розробка шляхів її вирішення на ос-

нові використання досягнень різних галузей знань. Він дозволяє провести реорганізацію вже реально існуючої системи або побудувати принципово нову. Особливу актуальність системний аналіз має в дослідженнях біологічних, медико-соціальних, санітарно-гігієнічних проблем, які є, як правило, слабоструктуризованими з ймовірним розвитком подій. Крім цього, в теоретичних дослідженнях, які проводились нами відповідно до розробленої мети досліджень, використовували порівняльний, логічний, графічний методи та математичне моделювання.

Результати й обговорювання. Результати проведених раніше теоретичних досліджень дозволяють стверджувати про необхідність виділення фармацевтичної допомоги з комплексу лікувально-діагностичних й профілактичних заходів як самостійної складової [7]. Фармацевтична допомога у вартісних показниках виступає як відповідна складова медичного стандарту, який функціонує в умовах ОМС та визнається як схеми фармакотерапії стандартизовані до вимог ефективності, доступності та раціональності використання ЛЗ та підтримки відповідної якості життя хворого. Надання фармацевтичної допомоги в межах встановлених стандартів ОМС можна розглядати як складну систему (N_i), що, в свою чергу, є складовою іншої надсистеми (N_{i+1}), а питання розробки ФС МС в системі ОМС треба розглядати не як окрему проблему, а як складну систему взаємопов'язаних чинників. Для дослідження таких систем в методології управління найчастіше використовується системний аналіз. Важливе місце в проведенні системного аналізу займає моделювання як процес дослідження перетворення вхідних потоків/показників на вихідні (результативні). В загальнотеоретичному визначенні

“модель” – це прообраз реального об’єкта процесу, системи, що досліджується, та який відображає основні їх властивості. При побудові моделей лікувально-діагностичних процесів використовуються різні математичні методи, що досліджують статистичні або випадкові процеси [8]. Наприклад, теорія пуассонових процесів використовується при моделюванні процесів надання медичної допомоги хворим з неінфекційними захворюваннями, теорія розмноження й загибелі – з інфекційними патологіями; ланцюги Маркова, що управляються – при моделюванні лікувально-діагностичного процесу для хронічних хворих (розсіяний склероз; цукровий діабет; бронхіальна астма; онкологічні захворювання) [1, 3, 7, 10, 11]. Заслужують уваги роботи, де використовуються при моделюванні теорія масового обслуговування та графів [2, 9, 11]. В роботах російських авторів привертає увагу можливість поєднання при математичному моделюванні лікувально-діагностичних процесів теорій графів, масового обслуговування та ланцюгів Маркова, що управляються [3]. У вітчизняній фармації значний досвід використання методів математичного моделювання напрацьований та представлений у роботах з технології ЛЗ та при проведенні біофармацевтичних досліджень [5].

Зупинимось на стислій характеристиці вказаних математичних методів з метою оцінки можливостей їх подальшого використання в розробці ФС МС.

У 1930 році після відповідних стадій формування та розвитку теорія графів була визнана як самостійна дисципліна. Граф представляє собою упорядковану пару (V, E) , де V – непушта множина, що називається множиною вершин, а E – неупорядковане бінарне відношення до V , E називають множиною ребер [2]. У теорії графів визначають неорієнтовані та орієнтовані графи. Наведене вище визначення графа належить до неорієнтованого графа. Цей граф повністю визначається переліком вершин та вказівкою, які пари вершин мають поєднувати їх ребра. Орієнтований граф є упорядкованою парою (V, E) , де V – множина вершин, а E – упорядковане відношення до V , тобто V^*E . У цьому випадку E називається множиною дуг, а перша й друга вершина дуги, відповідно, називаються початковою та кінцевою вершинами [2]. Кожний граф має валентність або ступінь (число інцидентних ребер). Вершини графа при моделюванні процесу надання медичної й фармацевтичної допомоги формують відповідні стану хворого заходи та результати лікування. Переходи, що відповідають послідовності лікувально-діагностичних заходів та результатів лікування, описують дугами. Для кожної дуги графа можна задати

вірогідність конкретного переходу, за яким була надана медична та фармацевтична допомога. Вказана структура переходів може бути задана матрицею даних вірогідностей. Спеціальна структура графа, що має один початковий та декілька кінцевих станів, дозволяє інтерпретувати відповідний йому випадковий процес як поглинаючі ланцюги Маркова. Для марківських ланцюгів матриця перехідних вірогідностей може бути представлена у вигляді:

$$\begin{pmatrix} Q & R \\ O & E \end{pmatrix},$$

де Q – матриця, що описує проведення процесу до виходу з множин безповоротних станів; R – матриця, що описує переходи з безповоротних станів до поглинаючого стану; O – нульова матриця; E – одинична матриця [3].

Теорія масового обслуговування використовується у дослідженнях статистичних процесів в різних галузях економіки (зв’язок, проектування, транспортні системи; електронно-обчислювальні комплекси; системи медичного обслуговування тощо). У вказаній теорії розглядаються лише системи, які мають такі елементи: вхідний потік; механізми обслуговування; дисципліну черги. До основних операційних характеристик будь-якої системи масового обслуговування належать наступні: $Q(t)$ – довжина черги в момент часу t ; Q_n – довжина черги на n -й стадії; $W(t)$ – віртуальна тривалість чекання відносно моменту часу t ; W_n – тривалість періоду, під час якого n -я вимога очікує обслуговування; T_i – тривалість періоду зайнятості системи, початок якого відповідає $Q(0) = i$ [2].

У результаті проведених раніше досліджень у напрямку, що розглядається, нами була доведена необхідність застосування єдиного підходу та методології щодо розробки та впровадження в тарифну політику ОМС ФС МС за різними категоріями захворювань. Тому можна стверджувати, що математичні методи, які достатньо активно використовуються при моделюванні лікувально-діагностичних процесів вже протягом декількох десятиріч, можна з повною відповідальністю застосовувати й при стандартизації вартісних показників наданої фармацевтичної допомоги.

Після системного аналізу комплексу проблем та розробки організаційно-управлінських рішень щодо їх вирішення необхідно було побудувати адекватну модель. Моделювання повинно, на нашу думку, складатись із восьми етапів (рис. 1). Далі нами були розроблені адаптовані моделі надання різнопланової медичної й фармацевтичної допомоги хворим, які одержали травму руки, на бронхіальну астму та на рак шлунка. Вказані моделі представлені у вигляді графів (рис. 2).

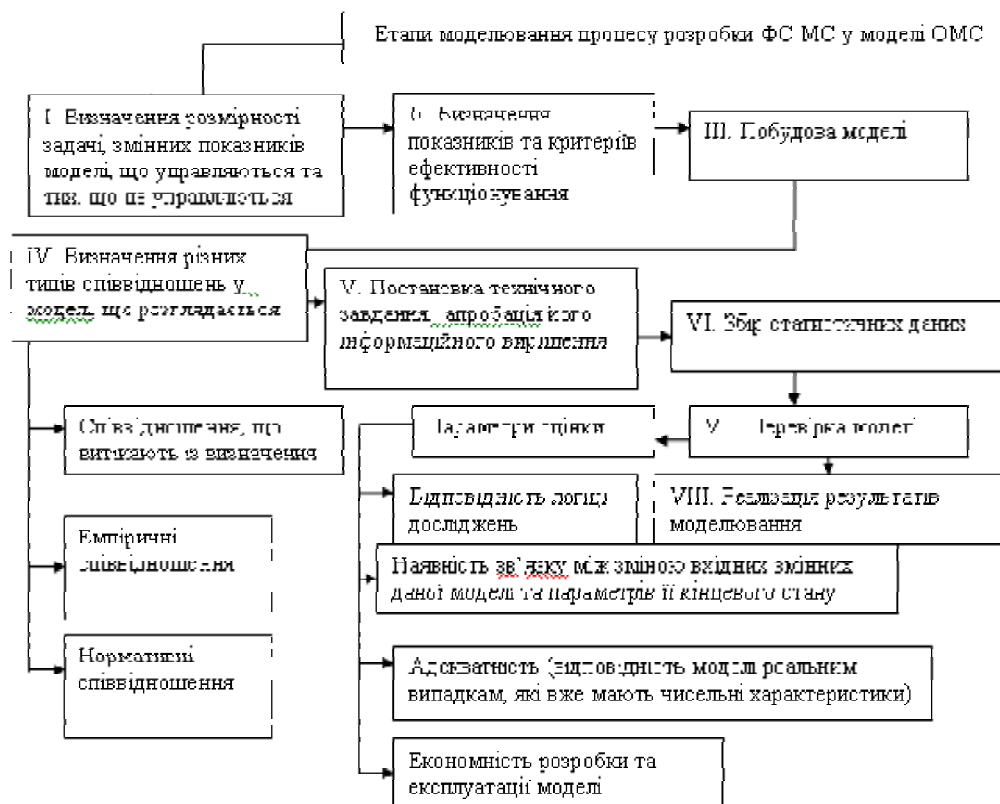
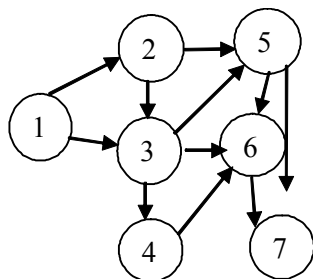


Рис. 1. Концептуальна модель процесу розробки ФС МС за умов впровадження ОМС.

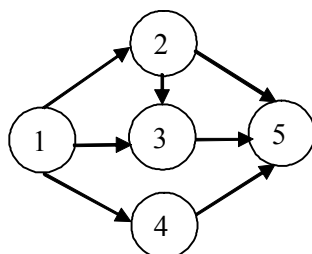
Граф 1
Онкологічний хворий



Перелік етапів та результатів

- 1 - встановлення діагнозу
- 2 - стаціонарне лікування
- 3 - стаціонарне лікування у спеціалізованому закладі
- 4 - амбулаторне лікування в районній поліклініці
- 5 - часткове одужання
- 6 - інвалідизація
- 7 - летальний кінець

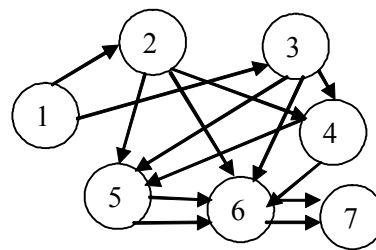
Граф 2
Хворий, що одержав травму руки



Перелік етапів та результатів лікування

- 1 - травма
- 2 - стаціонарне лікування
- 3 - амбулаторне лікування в районній поліклініці
- 4 - амбулаторне лікування в травмпункті
- 5 - часткове одужання

Граф 3
Хворий на бронхіальну астму I, II, III, IV ступенів



Перелік етапів та результатів

- 1 - встановлення діагнозу
- 2 - амбулаторне лікування в районній поліклініці
- 3 - стаціонарне лікування бронхіальної астми I, II, III, I ступенів
- 4 - курортно-оздоровча реабілітація
- 5 - часткове одужання
- 6 - інвалідизація
- 7 - летальний кінець

Рис. 2. Аналіз можливих етапів та результатів у спрощеній моделі Маркова.

З метою формалізації в представлених моделях використовувалась наступна сукупність величин: i -я зміна станів хворих, що управляється (C_i); j -я зміна станів хворих, що не управляється (U_j); k -й фармакотерапевтичний параметр або константа (P_k); n -й показник якості надання фармацевтичної допомоги (W_n). Таким чином, вказані моделі у формалізованому вигляді можна представити як множину функцій f , яка зв'язує показники C_i, U_j, P_k з W_n : $W_n = f(C_i, U_j, P_k)$.

Матриця перехідних вірогідностей для одного із адаптованих ланцюгів Маркова (граф 2) буде мати такий вигляд:

де, n – загальне число станів ($n = 5$),

$$\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|} \hline 0 & P_{12} & P_{13} & P_{14} & 0 & \\ \hline 0 & 0 & P_{23} & 0 & P_{25} & \\ \hline 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & \\ \hline 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & \\ \hline 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & \\ \hline \end{array}$$

q – число етапів, що відповідають результатам ($q = 3$). Причому стан 1 повинен відповідати процесу встановлення діагнозу, а кількість станів, що будуть описувати процес надання медичної й фармацевтичної допомоги, буде дорівнювати $n - q - 1$. Матриця розмірності 5×5 , що складається з елементів p_{ij} буде матрицею перехідних станів вірогідностей. Якщо між станами i та j буде відсутня дуга в графі, то p_{ij}

буде дорівнювати нулю, крім цього, $p_{ij} \geq 0$ для всіх можливих значень i й j , та

$$\sum_{j=1}^n p_j = 1 \quad 3.$$

Слід зазначити, що результати моделювання надання хворим медичної й фармацевтичної допомоги повинні використовуватись, насамперед, для складання плану лікування.

Важливими умовами ефективного функціонування ФС МС у структурі страхового тарифу є розробка та впровадження відповідного йому фінансово-економічного забезпечення. Для цього на базі проведеного математичного моделювання необхідно побудувати більш деталізовані моделі, при дослідженні яких необхідно залучати різні методи системного, фармако-економічного аналізів тощо.

Висновки. Впровадження ФС МС в тарифну політику ОМС необхідно для раціоналізації використання обмежених ресурсів страхових фондів та організації ефективного комплексу заходів, спрямованих на збереження, поліпшення та усунення фізичних, і, як наслідок, моральних страждань людей. Формування ефективно діючої тарифної політики за умов ОМС з точки зору системного аналізу вимагає обов'язкового моделювання відповідних процесів. При розробці та впровадженні ФС МС в практику ОМС особливої уваги набувають роботи, в яких поєднані різні методи математичного моделювання (ланцюги Маркова, що управляються; теорія графів та масового обслуговування).

Література

1. Віничук С.М., Мяловицька О.А. Розсіяний склероз. – К., 2001. – 55с.
2. Джонсон Э. Потоки в сетях // Исследование операций: В 2 т. Т.1. Методологические основы и математические методы / Под ред. Дж. Моудера, С. Элмгаби. – М., 1981. – С. 350-351, 393-441.
3. Кудрявцев А.А. Менеджмент в здравоохранении: медико-экономические стандарты и методы их анализа. – СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2004. – С. 62-82.
4. Лехан В.М., Гук А.П. Стандартизація медичної практики: від міфів до реалій // Фармацевтична Україна. – 2004. – № 10. – С. 35-39
5. Математическое планирование эксперимента в фармацевтической технологии (Планы дисперсионного анализа) / Т.А. Грошовый, Е.В. Маркова, В.А. Головкин. – К.: Вища шк., 1992. – 187 с.
6. Нагорна А.М., Степаненко А.В., Морозов А.М. Проблема якості в охороні здоров'я.- Кам'янець-Подільський: Абетка - НОВА, 2002. – 383 с.
7. Немченко А.С., Панфілова Г.Л. Методологія фарма-

- ко-економічного моделювання в дослідженні ефективності лікування та соціальної реабілітації хворих на розсіяний склероз // Клінічна фармація. – 2005. – Т.9, № 3. – С. 40-46.
8. Bailey R., Weingarten S., Lewis M. et al. Impact of Clinical Pathways and Practice Guidelines on the Management of Acute Exacerbations of Bronchial Asthma // Chest. – 1998. – Vol. 113, № 1. – P. 13-18.
9. Bilodean D., Cremieux P.-Y., Oullette P. Hospital Cost Function in a Non-Market Health Care System // The Review of Economics and Statistics. – 2000. – Vol. 82, № 3. – P. 17-20.
10. Chang P.L., Huang Sh.Ts., Hsieh L. et al. Use of the Transurethral Prostate Tong Clinical Path to Monitor Health Outcomes // The Journal of Urology. – 1997. – Vol. 157, № 2. – P. 21-24.
11. Multiple Sclerosis Council for Clinical Practice Guidelines. Fatigue and multiple sclerosis. Evidence-based management strategies for fatigue in multiple sclerosis. PVA. – 1998. – 33 p.

МЕТОДОЛОГИЯ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА И МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ МЕДИЦИНСКОГО СТАНДАРТА

А.С. Немченко, А.Л. Панфилова, О.А. Немченко

Национальный фармацевтический университет, Харьков

Резюме: авторами приведены результаты исследований опыта применения различных методов системного анализа проблем по медико-фармацевтическому та организационно-экономическому направлению. С позиции системного подхода в рассмотрении процессов реформирования отечественного здравоохранения представлена концептуальная модель разработки фармацевтической составляющей медицинского стандарта. В статье построены графы, которые отражают процесс оказания медицинской и фармацевтической помощи хроническим больным, которые в условиях введения обязательного медицинского страхования требуют привлечения значительных финансовых ресурсов из страховых фондов, имеющих ограниченный характер.

Ключевые слова: фармацевтическая помощь, тарифная политика, системный анализ, математическое моделирование.

SYSTEM ANALYSIS METHODOLOGY AND MODELING IN DETERMINATION OF PHARMACEUTICAL CONSTITUENT OF MEDICAL STANDARD

A.S. Nemchenko, H.L. Panfilova, O.A. Nemchenko

National Pharmaceutical University, Kharkiv

Summary: the authors presented the results of researches of experience on the use of different methods of system analysis on medical-pharmaceutical and organizational-economic problems. A conceptual model of pharmaceutical part of medical standard development is shown in the article. The given model has been created with the use of system approach at Ukrainian health protection and pharmacy reformation. The authors presented the columns, which reflect a process of medical and pharmaceutical aid providing to the chronic patients. In the conditions of obligatory medical insurance these patients require considerable financial resources from the insurance funds, which have a limited character.

Key words: pharmaceutical aid, tariff policy, system analysis, mathematical modeling.

Рекомендована д-м фармац. наук, проф. В.В. Трохимчуком

УДК 615.225.2:339.138

АНАЛІЗ АСОРТИМЕНТУ ПРЕПАРАТІВ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ ГІПЕРТОНІЧНОЇ ХВОРОБИ НА АМБУЛАТОРНОМУ РІВНІ

© М.Л. Сятиня, В.П. Попович, Т.С. Негода

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

Резюме: проведено аналіз асортименту препаратів для лікування гіпертонічної хвороби на амбулаторному рівні, а саме з'ясована структура призначень антигіпертензивних засобів, джерела отримання інформації про лікарські препарати, а також чинники, що впливають на прийняття рішення щодо їх призначення.

Ключові слова: гіпертонічна хвороба, антигіпертензивні засоби.