

УДК 616.001.57:364.272:364.048.6

*С. В. Рокутов*

**МЕТОД МОДЕЛЮВАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ПРОГРАМ ЛІКУВАННЯ І РЕАБІЛІТАЦІЇ ХВОРИХ НАРКОЛОГІЧНОГО ПРОФІЛЮ З УРАХУВАННЯМ РІВНЯ ПРИХИЛЬНОСТІ ДО ТЕРАПІЇ ТА СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ КРИТЕРІЇВ**

*С. В. Рокутов*

**МЕТОД МОДЕЛИРОВАНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ПРОГРАММ ЛЕЧЕНИЯ И РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ НАРКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ С УЧЕТОМ УРОВНЯ ПРИВЕРЖЕННОСТИ К ТЕРАПИИ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ КРИТЕРИЕВ**

*S. Rokutov*

**THE METHOD OF MODELING INDIVIDUAL TREATMENT AND REHABILITATION PROGRAMS FOR PATIENTS WITH SUBSTANCE ABUSE, CONSIDERING THE LEVEL OF THERAPEUTIC ADHERENCE AND SOCIO-ECONOMIC CRITERIA**

Пропонується метод моделювання індивідуальної лікувально-реабілітаційної програми для хворих наркологічного профілю за допомогою комп'ютерних технологій. Проводиться оцінка наявності мотивації на повну відмову від вживання психоактивних речовин, психічного та соматичного стану хворого, рівня прихильності до терапії і соціально-економічних показників. З використанням моделей впливу оптимізують за критеріями ефективності в межах фінансових коштів і необхідного терміну реабілітації параметри, що характеризують план лікувальних і реабілітаційних заходів.

Метод дозволяє автоматизовано, швидко і об'єктивно створювати для хворих наркологічного профілю програми лікування та реабілітації, оптимізувати їх відповідно до потреб пацієнтів і фінансових можливостей держави.

**Ключові слова:** наркоманія, токсикоманія, лікування, реабілітація, метод моделювання

Предлагается метод моделирования индивидуальной лечебно-реабилитационной программы для больных наркологического профиля с помощью компьютерных технологий. Проводится оценка наличия мотивации на полный отказ от употребления психоактивных веществ, психического и соматического состояния больного, уровня приверженности к терапии и социально-экономических показателей. С использованием моделей влияния оптимизируют по критериям эффективности в границах финансовых средств и необходимого срока реабилитации параметры, характеризующие план лечебных и реабилитационных мероприятий.

Метод позволяет автоматизировано, быстро и объективно создавать для больных наркологического профиля программы лечения и реабилитации, оптимизировать их в соответствии с потребностями пациентов и финансовых возможностей государства.

**Ключевые слова:** наркомания, токсикомания, лечение, реабилитация, метод моделирования

A method for modeling individual medical-rehabilitation program for patients with substance abuse profile using computer technology is proposed.

Assessment of presence of the motivation for a full waiver of substance use, mental and physical condition of the patient and the level of adherence and socio-economic indicators are evaluated.

Using models of influence, parameters, characterized the plan of treatment and rehabilitation, are optimized by performance criteria within the limits of funds and necessary rehabilitation period.

The method allows automatically, quickly and objectively create treatment and rehabilitation programs for patients with substance abuse and optimize them according to patients' needs and financial capabilities of the state.

**Key words:** substance abuse, treatment, rehabilitation, computer technology

У сучасному світі кількість хворих на наркологічні захворювання збільшується. Ефективність лікувальних заходів залишається низькою.

Хронічний перебіг захворювання, зміни особистості, порушення соціальних зв'язків, наявність чисельних соматичних та інфекційних розладів ускладнює розробку лікувально-реабілітаційних програм.

Реабілітація повинна переважно скеровуватись на відновлення або поліпшення психічного і фізичного здоров'я, підвищення життєвих стандартів цієї категорії громадян, зменшення економічного та морального тягарів держави та суспільства.

Суттєвими умовами ефективної реабілітації є стійка мотивація на повну відмову від вживання психоактивних речовин (ПАР) та готовність докладати значних особистих зусиль, спрямованих на формування нових особистісних властивостей. Відповідні лікувально-реабілітаційні підходи високовитратні, потребують особливих вимог до кваліфікації та досвіду персоналу. Вищезазначене обмежує широке застосування подібних програм.

Велика кількість наркозалежних хворих без відповідної мотивації потребує інших лікувальних підходів та соціально-реабілітаційних заходів, таких як програми

заміщувальної терапії і т. ін. Такі програми теж мають довготерміновий характер та вимагають значних фінансових витрат.

У сучасній медицині для вирішення завдань діагностики, оздоровчих та реабілітаційних заходів почали застосовувати комп'ютерні технології, що дозволило підвищити ефективність та скоротити витрати для зазначених заходів [1, 2]. Але, наведені способи дуже суб'єктивні і використовують можливості ЕОМ неповною мірою, а саме:

- як технічний елемент медичної (діагностичної та лікувальної) апаратури;
- для зберігання, пошуку та відображення даних про етіологію і патогенез захворювань, анамнезів пацієнтів;
- для надання рекомендацій на основі існуючих знань про способи лікування.

При цьому не поновлюються оперативні знання та досвід, що набуваються в процесі діагностичної, лікувальної та реабілітаційної діяльності медичного закладу, не визначаються оптимальні, відповідно до економічних можливостей держави, конкретні лікувальні призначення та реабілітаційні заходи.

Найбільш інтересною спробою подолання зазначених обмежень є спосіб моделювання індивідуальної програми лікування і реабілітації спортсменів-інвалідів,

заснований на діагностуванні захворювань, визначенні реабілітаційного потенціалу (РП) та індивідуального плану лікування, прийнятті рішення про реабілітаційні заходи [3]. Але, використання цього способу при плануванні лікувально-реабілітаційних заходів для хворих наркологічного профілю не враховує наявності мотивації на відмову від вживання психоактивних речовин (ПАР) та рівень прихильності до терапії.

В основу дослідження поставлене завдання розробити спосіб визначення індивідуальної програми лікування і реабілітації хворих наркологічного профілю на основі оцінки психічного та соматичного стану, рівня мотивації на відмову від ПАР, рівня прихильності до терапії та соціально-економічних показників, з використанням математичного моделювання та комп'ютерних технологій.

Поставлене завдання вирішується тим, що, за допомогою пристрою для моделювання індивідуальної програми лікування і медичної реабілітації хворих та інвалідів за винаходом [4], поетапно здійснюється таке.

На першому етапі визначається рівень мотивації на відмову від вживання ПАР, здійснюється діагностична оцінка соматичного та психологічного стану хворого, розробляються моделі впливу лікування на стан хворого з урахуванням супутньої соматичної патології та потрібного терміну для реабілітації.

На другому етапі визначають критерії ефективності проведення медичних заходів, рівень прихильності до терапії, після чого, з використанням моделей впливу, оптимізують план лікувальних та реабілітаційних заходів за цими критеріями, в межах фінансових коштів та потрібного терміну терапії та реабілітації. При необхідності замінюють препарат, що використовується для замісної терапії, при використанні якого прогнозується максимальний рівень прихильності серед препаратів, доступних для хворого.

На третьому етапі визначають:

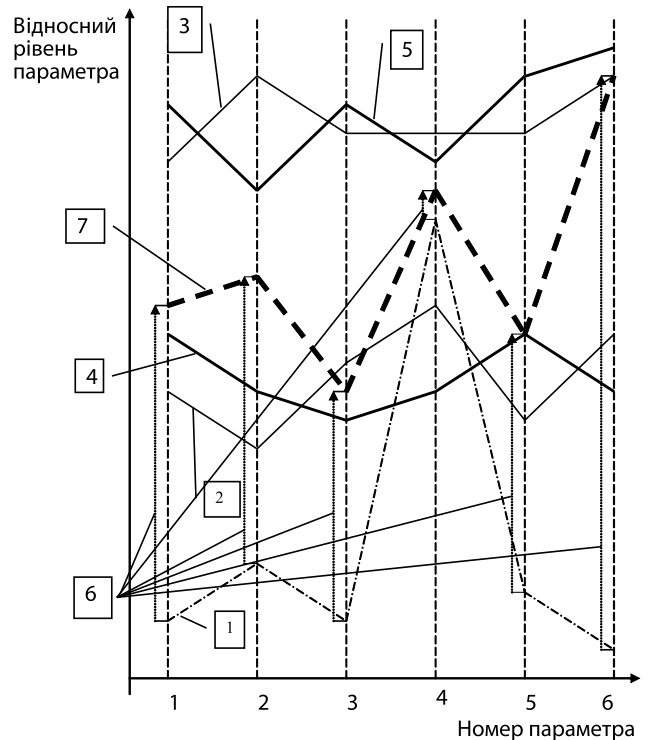
- термін реабілітації;
- критерії ефективності проведення лікувально-реабілітаційних заходів;
- фінансові витрати на лікування та реабілітацію;
- перелік професій, доступних для хворого;
- допустимі інтервали параметрів стану здоров'я пацієнта та мінімальні рівні середніх доходів представників кожної професії з переліку.

Після чого, з використанням моделей впливу, оптимізують за критеріями ефективності в границях фінансових коштів та потрібного терміну реабілітації параметри, що характеризують план лікувальних та реабілітаційних заходів, визначають потрібні для реалізації цього плану витрати фінансових коштів. За цими витратами визначають РП, за умови досягнення параметрів хворого, що забезпечують максимальний рівень серед нижніх границь доходів даного переліку професій.

Після чого, виходячи із визначеного РП та оптимального плану лікування, приймають рішення про проведення реабілітаційних заходів. Для цього змінюють професійну орієнтацію хворого відповідно до професії, за якою прогнозується максимальний доход серед мінімальних границь за професіями.

Наведемо приклад реалізації запропонованого рішення.

Пацієнта обстежують. Із виявлених соматичних та психічних параметрів стану хворого (ПСХ) формують вектор параметрів  $\vec{F}_0 = \{F^1, F^2, \dots, F^N\}$ . На рисунку за номером 1 показаний графік зміни параметрів  $F^i$  від його номеру у відносних величинах.



Метод моделювання індивідуальної програми лікування та реабілітації хворих наркологічного профілю

Розробляють моделі впливу (МВ) лікувальних засобів на стан здоров'я хворих, тобто на ПСХ  $\vec{F}$ . Ці моделі можуть мати різний математичний вигляд, наприклад:

— розклад в ряд Тейлора:

$$F^i = \sum_k \sum_j D_k^j + \sum_{k,l,k \neq l} \sum_{j,n,j \neq n} \sum_m D_k^j D_l^n T_k^m T_l^p \quad (1)$$

де

$D_k^j$  — доза обраного лікувального препарату;

$T_k^m$  — час вживання обраного лікувального препарату;

$j, m, p, n$  — ступені величин;

$k, l$  — індекси лікувальних препаратів;

— прогнозуючі фільтри типу «авторегресії — ковзаючого середнього»:

$$F^i(s+1) = \sum_v \sum_h \sum_k \sum_j F^i(s-v) D_k^j(s-h) \quad (2)$$

де

$s$  — номер дискрети часу;

$v, h$  — число дискрет часу;

— правила бази знань:

$$ЯКЩО\_F^i, i = \overline{1, N} \_ТО\_D_k = G, T = T_G \quad (3)$$

де  $i$  — номер параметра стану хворого;

$G$  — конкретне значення дози;

— інші моделі.

Головне, щоб МВ зв'язували між собою ПСХ  $F^i$ , дози, інтенсивність застосування лікувальних препаратів  $D$  та час  $T$ . Структура та параметри моделей визначаються за допомогою відомих статистичних методів і відповідних їм способів [5].

Визначають перелік професій  $\Pi^w, w = \overline{1, W}$ , дозволених для зайняття хворим. Для цього переліку визначають дозволени діапазони значень ПСХ  $f^q = \{\vec{F}^q, \vec{F}^q\}$ , де  $\vec{F}^q, \vec{F}^q$  — відповідно вектори нижніх та верхніх границь  $\vec{F}$

для професії за номером  $q$ . Так, на рисунку зображені графік вихідного стану хворого 1, та графіки границь цих діапазонів для двох професій: для однієї — нижньої 2 і верхньої 3, для другої — відповідно 4, 5. Для цього переліку професій визначають також:

- мінімальні рівні середніх доходів (границі доходів) представників даної професії, тобто вектор  $\vec{S} = \{S_q\}$ , де  $q = \overline{1, Q}$  — індекс професії в переліку професій;
  - фінансові кошти, які виділяють на лікування та реабілітацію хворого, скажімо  $C_0$ ;
  - потрібний термін його реабілітації  $T_0$ .
- Визначають критерій ефективності проведення медичних та реабілітаційних заходів, наприклад:

$$S = \frac{\max S^i(\vec{F}(k, D_k, T_k))}{a, k, D_k, T_k} \quad (4),$$

за умови

$$C \leq C_0 \quad (5),$$

де  $C$  — витрати коштів на реалізацію програми лікування та реабілітації  $P = \{k, D_k, T_k\}$ .

Тобто визначають таку програму лікування та реабілітації (ПЛ)  $P = \{k, D_k, T_k\}$ , щоб знайшлася така професія за номером  $a$ , для якої досягнуті в результаті цих заходів ПСХ  $\vec{F}$  попадали цілком в дозволений діапазон  $f^a$ , а мінімальний середній доход  $S$  був найбільшим з усіх можливих. Після чого, з використанням моделей впливу, оптимізують за цим критерієм, в границях фінансових коштів та потрібного терміну реабілітації дані, які характеризують програму лікувальних та реабілітаційних заходів. Процес оптимізації показаний стрілками 6, в результаті якого лінія ПСХ 1 піднялась до рівня 7. Рівень 7 розташований у дозволеному діапазоні ПСХ 4, 5 другої професії. При оптимізації визначається (прогнозується за МВ) оптимальна програма лікування та реабілітаційних заходів ПЛ, реалізації якої відповідають витрати фінансових коштів  $C$ .

Зрозуміло, що витрати на ПЛ мають бути в рівновазі з фінансовими можливостями відповідно до (5). Тому вірно було б РП визначати відповідно до фінансових можливостей  $C_0$ . РП визначають у такий спосіб, наприклад: якщо параметри стану хворого менше мінімальних професійних вимог для всього переліку професій, то визначають низький РП, якщо визначена границя доходів менше виділених фінансових коштів, то визначають середній РП, якщо більше їх, то визначають високий РП. Після чого, виходячи із визначеного РП та оптимального плану лікування, приймають рішення про проведення лікувальних і реабілітаційних заходів. Таке рішення потребує зміни

професійної орієнтації пацієнта відповідно до найкращої за фінансовим критерієм професії. Іншим критерієм може бути не  $S$ , а термін реабілітації  $T$ .

Щодо способу оптимізації, то їх зараз відомо багато, наприклад генетичний пошук [6].

Таким чином, розроблений спосіб моделювання індивідуальних програм лікування і реабілітації хворих наркологічного профілю дозволяє автоматизовано, швидко і об'єктивно, з урахуванням наявності мотивації на повну відмову від вживання ПАР, психічного та соматичного стану хворого, рівня прихильності до терапії та соціально-економічних показників, визначати програми лікування та реабілітації, оптимізувати їх у відповідності до потреб пацієнтів та фінансових можливостей держави.

#### Список літератури

1. Система диагностики и лечения болезней опорно-двигательного аппарата [Текст] // Бюллетень изобретений и полезных моделей РФ. — 2002. — № 14. — С. 330—331.
2. Система выбора санаторно-курортного учреждения или реабилитационного учреждения, или оздоровительного комплекса, блок формирования данных о выбранном учреждении и блок формирования данных об указанных учреждениях [Текст] // Там же. — 2002. — № 10. — С. 302—303.
3. Обґрунтування індивідуальної програми лікування та реабілітації інвалідів за допомогою комп'ютерних технологій [Текст] / [Афанасьєв С. М., Луковська О., Рокутов С., Хорольський П.] // Спортивний вісник Придніпров'я. — 2011. — № 3. — С. 87—90.
4. Пат. 72148 Україна МПК: G06C 27/00, A61B 5/16. Пристрій для моделювання індивідуальної програми лікування і медичної реабілітації хворих та інвалідів [Електронний ресурс] / А. В. Іпатов, С. В. Рокутов, П. Г. Хорольський. — Режим доступу : <http://uapatents.com/9-49605-pristriij-dlya-modelyuvannya-individualno-programi-likuvannya-reabilitaci-ta-sportivno-pidgotovki-sportsmeniv-invalidiv.html>
5. Львовский Е. Н. Статистические методы построения эмпирических формул [Текст] / Е. Н. Львовский. — М.: Высшая школа, 1988. — 239 с.
6. Круглов В. В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика [Текст] / В. В. Круглов, В. В. Борисов. — М.: Горячая линия — Телеком, 2002. — 382 с.

Надійшла до редакції 24.03.2014 р.

**РОКУТОВ Сергій Вікторович**, кандидат медичних наук, доцент кафедри психіатрії, загальної і медичної психології Державного закладу «Дніпропетровська медична академія Міністерства охорони здоров'я України», м. Дніпропетровськ; e-mail: rokutov@ukr.net

**ROKUTOV Sergiy Viktorovych**, MD, PhD, Associate Professor of Department of psychiatry, general and medical psychology State establishment "Dnipropetrovsk medical academy of Health Ministry of Ukraine", Dnipropetrovsk; e-mail: rokutov@ukr.net