

УДК: 617.7-001.17-036-07-08:614.1

**СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ В ПРАКТИЧЕСКОМ ЗДРАВООХРАНЕНИИ НА ПРИМЕРЕ ВЕДЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ХИМИЧЕСКИМИ ОЖОГАМИ ГЛАЗ**

Камилов Халиджан Махамаджанович, Максудова Лайло Масхутовна, Ибадова Гульнара Алиевна, Хамидова Гулозод Махсуповна  
 Центр Профессионального Развития Медицинских Работников, Республика Узбекистан, г.Ташкент

**КЎРУВ АЪЗОСИНИНГ КИМЁВИЙ КУЙИШИ БЎЛГАН БЕМОЛЛАРНИ ДАВОЛАШ МИСОЛИДА СОҒЛИҚНИ САҚЛАШ АМАЛИЁТИДА ТИЗИМЛИ ТАҲЛИЛ**

Камилов Халиджан Махамаджанович, Максудова Лайло Масхутовна, Ибадова Гульнара Алиевна, Хамидова Гулозод Махсуповна  
 Тиббиёт Ходимларининг Касбий Ривожлантириш Маркази, Ўзбекистон Республикаси, Тошкент ш.

**SYSTEM ANALYSIS IN PRACTICAL PUBLIC HEALTH ON THE EXAMPLE OF MANAGING PATIENTS WITH CHEMICAL EYE BURNS**

Kamilov Khalidjan Makhamadjanovich, Maksudova Laylo Mashutovna, Ibadova Gulnara Alievna, Khamidova Gulozod Makhsutovna  
 Center for Professional Development of Medical Workers, Republic of Uzbekistan, Tashkent

e-mail: [prof.ibadova@mail.ru](mailto:prof.ibadova@mail.ru)

**Аннотация.** Тизимли таҳлилни ўтказиши учун ушбу таҳлилни бажаришида бир қатор зарур бўладиган асбоблар аниқланди. Мақсад: кўзларни кимёвий куйишида беморларни олиб бориши, даволаши, асоратларни ва натижаларни башорат қилишга индивидуал ёндашув асосида кўрув аъзосининг кимёвий куйиши бўлган беморларни даволашда ёндашувни мақбуллаштириши. Тадқиқот материал ва усуллари. Қўйилган мақсадга эришиши учун қиёсланадиган (стандартлаштирилган) ва альтернатив ёндашувларни самарасини баҳолаши мезонларини шкалалари тузилди (беморларни ацетиллаш фенотипини гистомослигини HLA текшируви асосида индивидуал ёндашувлар). Хулоса: Альтернатив вариантларни тизимли морфологик таҳлил натижалари бўйича шу нарса аниқландики, уларни ацетиллаш фенотипини аниқлаш услубида кўрув аъзосининг кимёвий куйиши бўлган беморларни даволашни олиб боришида индивидуал ёндашувларни қўллаш шундай беморларни даволаш учун иқтисодий сарфларни камайтирибгина қолмай, балки касалликни тез-тез қайталанишини ва асоратларини камайтириши йўли билан, беморларни стационарда узоқ муддат ётиб даволанишини ва кўрув органининг функционал ҳолатини яхши тикланиши кўзларида кимёвий куйиши бўлган шахсларга ёрдам кўрсатиши сифатини яхшилаш имконини беради.

**Калим сўзлар:** Тизимли таҳлил, альтернатив вариантлар, индивидуал ёндашув, кўзларни кимёвий куйиши, ацетиллаш фенотипи.

**Abstract.** To conduct of data mining techniques, a set of necessary tools was determined for the performance of this analysis. Objective: To optimize approaches to the treatment of patients with chemical eye burns based on an individualized approach to the treatment management, therapy, prediction of complications and outcomes of chemical eye burns. Materials and methods: To achieve this goal, scales of criteria for assessing the effectiveness of compared (standardized) and alternative approaches (individualized approaches based on the study of HLA histocompatibility and determination of patient's acetylation phenotype) were compiled. Conclusions: According to the results of data mining morphological techniques, of alternative options, it was found that the application of an individualized approach to the treatment management of patients with chemical eye burns by determining their phenotype of acetylation can not only reduce the economic costs of treating such patients, but also improve the quality of care for people with chemical eye burns, by reduce the frequency of relapses and complications of the disease, the length of stay of patients in the hospital and the best restoration of the functional state of the organ of vision.

**Key words:** data mining techniques, alternative variants, individualized approaches, chemical burns of eyes, phenotype of acetylation.

**Актуальность.** Ведущие медицинские организации активно внедряют системы поддержки принятия решений, которые, используя методы интеллектуальной обработки данных, помогают

специалистам в задачах постановки диагнозов, назначения курса лечения, прогнозирования развития заболеваний [1, 4, 8 и др.]. На вход систем поддержки принятия решений поступает инфор-

мация из систем ведения электронных историй болезни, которые аккумулируют большие объемы разнородной информации, генерируемой медицинской организацией: показатели здоровья пациентов, результаты обследований, данные о проведении лечебных процедур и др. [7]. При этом в одной организации может быть сразу несколько медицинских систем, данные в которых хранятся в разных форматах, соответствующих разным стандартам. Каждая такая система, как правило, предназначена для решения узкого круга задач, например, для лечения определенного заболевания или проведения определенной диагностики [8, 9 и др.]. На практике возникает необходимость в системе комплексного интеллектуального анализа данных, которая могла бы агрегировать и анализировать разнотипную информацию, поступающую от всех медицинских систем организации. Из-за больших объемов анализируемой информации подобная комплексная система должна использовать технологии работы с большими данными [6]. Системный анализ связан со сложным комплексом элементов, взаимодействующих друг с другом [5]. Результатом системного анализа является сравнительная характеристика альтернативных вариантов с целью выбора наиболее оптимального, по всем сравниваемым параметрам и при этом, наименее затратный, что особенно важно в условиях страховой медицины [2].

В период капитализации страны и особенно в период перехода на страховую медицину расчет экономической эффективности внедрения новых методов лечения и расчет затрат на лечение вообще является очень важным социально-экономическим фактором. Применяя методики, приведенные в данной работе, можно рассчитать экономические затраты на лечение и экономическую эффективность инноваций в любой отрасли медицины. Для проведения системного анализа были определены круг необходимых инструментов в выполнении данного анализа: обозначить проблему, определить цель и задачи исследования, выделить критерии по которым будет производиться сравнительная оценка и определить ограничения, рассмотреть альтернативные варианты и учесть непредвиденные факторы т.е. возможные риски при использовании предлагаемых методов. Исходя из этого в данной работе были обозначены следующие элементы.

**Проблема:** высокая частота осложнений, неэффективность или недостаточная эффективность терапии и инвалидизация по зрению после химических ожогов глаз

**Цель исследования.** Оптимизировать подходы к терапии пациентов с химическими ожогами глаз на основе индивидуализированного подхода к ведению, терапии, прогнозированию осложнений и исходов химических ожогов глаз.

**Задачи:**

1. Провести исследование возможных вариантов достижения цели и установления критериев оценки эффективности терапии пациентов с химическими ожогами глаз

2. Сравнить предлагаемый вариант подхода к терапии химических ожогов глаз с применением индивидуализированного подхода с определением фенотипа ацетилирования (ФА) и возможными альтернативными вариантами подходов (стандартизованный подход и индивидуализированный подход с определением гистосовместимости по HLA тестированию) и провести анализ вероятных шансов, рисков и ограничений при использовании предлагаемых вариантов подходов, выявить основные аспекты достижения цели, сроков оптимального оказания помощи и экономических затрат при реализации каждого из подходов

3. По установленным критериям оценки эффективности предлагаемых подходов к реализации цели определить наиболее оптимальные в плане эффективности, экономической затратности, сроков реализации варианты подходов и на основании полученных результатов определить оптимальное решение проблемы.

**Материалы и методы.** Для достижения поставленной цели и решения определенных задач в исследовании были использованы основные инструменты проведения системного анализа: составление шкалы критериев оценки эффективности сравниваемых подходов. Следует отметить, что все лечебные процедуры и исследования для сравниваемых групп пациентов проводились на основе Национального Протокола по ведению пациентов с химическими ожогами глаз. В качестве альтернативных вариантов были определены следующие категории (А):

А1 - стандартизованный подход, без индивидуализации пациентов с ведением их по Национальному протоколу по мере проявления поражения и в динамике развития осложнений процесса;

А2 – индивидуализированный подход на основе применения генетического анализа на основе HLA тестирования;

А3 – индивидуализированный подход на основе определения ФА у пациентов.

Следующим этапом явился выбор критериев (К), по которым будет оцениваться эффективность каждого из предложенных альтернативных вариантов подходов и его реализация:

К – качество оказания помощи пациентам. Данный критерий оценивали по следующим показателям:

К1 – продолжительность основных проявлений болезни (в неделях);

K2 – эффективность проводимой терапии (частота развития осложнений и рецидивов);

K3 – степень восстановления органа зрения после химического ожога глаз (по остроте зрения);

При выборе критериев мы ограничились наиболее значимыми из них, которые могут показать эффективность каждого из выбранных альтернативных вариантов подхода к ведению пациентов с химическими ожогами глаз.

**Шкала 1.** Оценка качества оказания помощи по длительности течения болезни в неделях

K1	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	>8
S1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1	0,01

**Шкала 2.** Оценка качества оказания помощи по частоте развития рецидивов и осложнений

K2	0	1	2	3	4-5	5-6	>6
S2	1,0	0,9	0,8	0,7	0,5	0,3	0,1

**Шкала 3.** Оценка качества оказания помощи по восстановлению остроты зрения

K3	1,0-0,9	0,8-0,7	0,6	0,5	<0,5, но >0,2	≤ 0,2, но > 0,02	≤ 0,02, но ≥ $\frac{1}{\infty}$ pr.certae	$\frac{1}{\infty}$ pr. in certae
S3	1,0	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1	0,01

**Шкала 4.** Расчет вероятностей для каждого альтернативного варианта по указанным критериям качества оказания помощи пациентам с химическими ожогами глаз.

A1	A2	A3
S1 = 0,5	S1 = 0,9	S1 = 0,9
S2 = 0,5	S2 = 0,8	S2 = 0,8
S3 = 0,3	S3 = 0,5	S3 = 0,5
S <sub>A1</sub> = 0,43	S <sub>A2</sub> = 0,73	S <sub>A3</sub> = 0,73

Далее в работе были выделены возможные непредвиденные факторы (P) при использовании указанных подходов к терапии пациентов:

P1 – неэффективность выбранной тактики ведения, независимо от рекомендаций по Национальному Протоколу;

P2 – неожиданные осложнения, влекущие дополнительные затраты;

P3 – увеличение сроков терапии пациентов;

P4 – повышение степени инвалидизации пациентов по зрению в виду прогрессирования процесса при химическом ожоге глаз.

Следующим этапом анализа явилась оценка эффективности каждого из сравниваемых подходов к ведению пациентов из расчета возможностей их реализации и наибольшей экономической эффективности. В этой связи в работе было проведено шкалирование по указанным критериям, с оценкой их экономической значимости и ограничений при применении. Согласно разработанным критериям К (K1, K2, K3) были сформированы шкалы вероятностей (S). Оценка вероятностей проводилась по шкале от 0,0 до 1,0 (шкала 6.1; 6.2; 6.3). В этой связи в разработанных шкалах оценки наиболее оптимального подхода к ведению пациентов с химическими ожогами глаз представлены варианты от 0,0 до 1,0 с учетом предлагаемого варианта с определением ФА и каждого из альтернативных методов сравнения: стандартизованный подход и индивидуализированное тестирование по HLA гистосовместимости (A3, A1 и A2 соответственно).

Следующим этапом мы рассчитали вероятности по указанным критериям для каждого из альтернативных вариантов (шкала 4).

Расчет вероятностей (S) производили по следующей формуле:  $A_i = (\sum_i^n \times S_i) / n \times (1-R_{ij})$

где:

$\sum_i^n$  – сумма вероятностей;

n – число альтернативных вариантов;

R<sub>ij</sub> - непредвиденные факторы (присоединение, сопутствующих заболеваний, обострение хронических процессов и т.п.)

R<sub>ij</sub> – рассчитывают по формуле:  $m_{ij} / n_{ij}$

где:

m<sub>ij</sub> - в числителе количество непредвиденных факторов;

n<sub>ij</sub> - в знаменателе число обследованных лиц.

Расчет вероятностей для каждого альтернативного варианта производится по следующей формуле:  $S = S1+S2+S3 / n$

Где:

n – число альтернативных вариантов (в нашем исследовании n = 3)

Согласно системного анализа, чем больше величина S, тем более эффективен предлагаемый метод решения проблемы.

Исходя из вышеизложенного, альтернативные варианты A2 и A3 – индивидуализированный подход к терапии являются более предпочтительными по сравнению со стандартизованным методом ведения пациентов с химическим ожогом глаз  $S_{A2} = 0,73 > S_{A1} = 0,43$ ;  $S_{A3} = 0,73 > S_{A1} = 0,43$ . А с учетом того, что подход к ведению пациентов

с химическими ожогами глаз с индивидуализацией их с использованием метода на основе HLA тестирования экономически более затратен (от 500 000 сум по тарифу), чем предлагаемый нами метод определения ФА (87000 сум по тарифу), то несмотря на их аналогичную эффективность, следует применять индивидуализированный подход на основе тестирования пациентов по их ацетиляторному статусу.

**Выводы.** Таким образом, по результатам расчета экономической эффективности, а также использования системного морфологического анализа альтернативных вариантов, установлено, что применение индивидуализированного подхода к ведению пациентов с химическими ожогами глаз методом определения их фенотипа ацетилирования позволяет не только снизить экономические затраты на лечение таких пациентов, но и улучшить качество оказания помощи лицам с химическими ожогами глаз, путем уменьшения частоты рецидивов и осложнений заболевания, длительности пребывания пациентов в стационаре и лучшему восстановлению функционального состояния органа зрения.

#### Литература:

1. Методы и средства комплексного интеллектуального анализа медицинских данных / А. А. Баранов, Л. С. Намазова-Баранова, И. В. Смирнов, Д. А. Девяткин и др. / Системный анализ в медицине и биологии. - Труды ИСА РАН. - /2015.- Том 65.- №2.- С. 81-93
2. Музыченко П.Ф. Трансфер инноваций в медицину и современные методы расчета экономической эффективности/Ж. Травма. - 2016.-Том 17. - №1 – С. 59-66
3. A novel data mining system points out hidden relationships between immunological markers in multiple sclerosis / Maira Gironi, Marina Saresella, Marco Rovaris et al. // Immun Ageing. 2013.- V.10.- №1.- P.112-127; <http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1742-4933-10-1.pdf>.
4. Brossette S. E., Sprague A. P., Jones W. T., Moser S. A. A data mining system for infection control surveillance / Methods of information in medicine. 2000.- V.39.- № 4/5.- P. 303-310
5. Data mining in healthcare and biomedicine: a survey of the literature / Ilhoi Yoo, Patricia Alafaireet, Miroslav Marinov et al. // Journal of medical systems. 2012.- V.36.- № 4.- P. 2431-2448.
6. Guergana K. Savova, James J. Masanz, Philip V. Ogren et al. Mayo clinical text analysis and knowledge extraction system (cTAKES): architecture, component evaluation and applications // Jour-

nal of the American Medical Informatics Association. 2010.- V.17.- № 5.- P. 507-513

7. Obenshain M. K. Application of data mining techniques to healthcare data // Infection Control and Hospital Epidemiology. 2004. V. 25. № 8. P. 690-695.

8. Santos R. S., Malheiros S. M. F., Cavalheiro S., De Oliveira J. M. A data mining system for providing analytical information on brain tumors to public health decision makers // Computer methods and programs in biomedicine. 2013.- V. 109.- № 3.- P. 269-282.

9. Tassy O., Pourquoié O. Manteia A. A predictive data mining system for vertebrate genes and its applications to human genetic diseases // Nucleic acids research. 2014.- V. 42.- № D1.- P. D882-D891.

### СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ В ПРАКТИЧЕСКОМ ЗДРАВООХРАНЕНИИ НА ПРИМЕРЕ ВЕДЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ХИМИЧЕСКИМИ ОЖОГАМИ ГЛАЗ

Камилов Х.М., Максудова Л.М., Ибадова Г.А., Хамидова Г.М.

**Аннотация.** Для проведения системного анализа был определен круг необходимых инструментов в выполнении данного анализа. Цель: Оптимизировать подходы к терапии пациентов с химическими ожогами глаз на основе индивидуализированного подхода к ведению, терапии, прогнозированию осложнений и исходов химических ожогов глаз. Материалы и методы. Для достижения поставленной цели были составлены шкалы критериев оценки эффективности сравниваемых (стандартизованный) и альтернативных подходов (индивидуализированные подходы на основе исследования HLA гистосовместимости и определения фенотипа ацетилирования пациентов). Выводы. По результатам системного морфологического анализа альтернативных вариантов, установлено, что применение индивидуализированного подхода к ведению пациентов с химическими ожогами глаз методом определения их фенотипа ацетилирования позволяет не только снизить экономические затраты на лечение таких пациентов, но и улучшить качество оказания помощи лицам с химическими ожогами глаз, путем уменьшения частоты рецидивов и осложнений заболевания, длительности пребывания пациентов в стационаре и лучшему восстановлению функционального состояния органа зрения.

**Ключевые слова:** системный анализ, альтернативные варианты, индивидуализированный подход, химические ожоги глаз, фенотип ацетилирования.