

**АЛГОРИТМ ОБОБЩЕННОЙ ОЦЕНКИ
ОТКЛОНЕНИЙ ОТ ЗНАЧЕНИЯ МЕДИЦИНСКИХ ФАКТОРОВ В НОРМЕ**

Л.К. РАННЕВА, К.А. ХАДАРЦЕВА, К.Ю. КИТАНИНА, В.А. ХРОМУШИН

*Тульский государственный университет, Проспект Ленина, 92, Тула, 300028, Россия,
e-mail: vik@khromushin.com*

Аннотация. В работе изложен адаптивный алгоритм расчета обобщенной оценки отклонений от значения сочетанных факторов в норме для использования в многофакторном анализе в медицине для оценки эффективности предлагаемых новых лечебных и диагностических технологий. Предлагаемый алгоритм отличается от прототипа: обобщенной оценки показателей здравоохранения. В него заложен иной принцип нормирования значений факторов. Также предлагается этот адаптивный алгоритм использовать совместно с логическим блоком сравнения разностных значений. При превышении этой разности порогового значения, случай оценивается как не достигший цели. Предполагается, что логические условия могут одновременно охватывать несколько факторов. Таким образом, логические условия начинают действовать только при превышении разностных значений факторов от нормы, а в случае их не превышения - оценивается по алгоритму обобщенной оценки.

Для оценки эффективности анализируемой новой медицинской технологии случаи достижения и не достижения цели до и после лечения сводятся в таблицу сопряженности. После этого рекомендуется использовать различные меры сходства, по которым оценивается достоверность различия.

Ключевые слова: алгоритм, анализ, обобщенная оценка.

**ALGORITHM FOR GENERALISED ASSESSMENT OF DEVIATION FROM THE VALUE
MEDICAL FACTORS IN NORM**

L.K. RANNEVA, K.A. KHADARTSEVA, K.YU. KITANINA, V.A. KHROMUSHIN

Tula State University, Lenin av., 92, Tula, 300012, Russia, e-mail: vik@khromushin.com

Abstract. The article presents an adaptive algorithm for calculating the generalized assessment of deviations from the value of co-factors in the norm for use in the multivariate analysis in medicine to evaluate the effectiveness of the proposed new therapeutic and diagnostic technologies. The proposed algorithm is different from the prototype: a generalized assessment of health indicators, as there is another principle of normalization factor values. Authors propose to use the adaptive algorithm in conjunction with the logical values of difference comparison unit. The case is assessed as not reached the goal, when there is the excess of this difference threshold. It is assumed that the logical conditions may simultaneously cover several factors. Thus, logic begin to operate only when the difference values exceeds the norm factors, and in case of not exceeding - measured by the generalized assessment algorithm. To evaluate the effectiveness of the analyzed new medical technologies, the cases of reaching and cases of failure to achieve the target before and after the treatment are recorded in the contingency table. After that, it is recommended to use a different similarity measure by which to assess the accuracy of the differences.

Key words: algorithm, analysis, generalized assessment.

Введение. В практике аналитических исследованиях в медицине достаточно часто встречается необходимость оценки эффективности предлагаемых новых лечебных и диагностических технологий. С этой целью осуществляют накопление медицинских данных до лечения и после него. Важным моментом накопления этих данных является полнота информации, для чего можно использовать двухэтапный способ оценки этой полноты с промежуточным анализом [1]. Этот анализ можно выполнить с помощью алгебраической модели конструктивной логики [3-21].

Объекты и методы исследования. Предлагаемый алгоритм представлен двумя одновременно используемыми приемами:

1. Каждый случай представляют как вектор состояния, представленного разностями значений факторов от нормы. Величину этого вектора вычисляют с помощью адаптированного алгоритма расчета обобщенной оценки от значений сочетанных факторов в норме [22-26]. В отличие от прототипа (обобщенной оценки показателей здравоохранения) в него заложен иной принцип нормирования факторов (табл. 1).

2. Блок логических условий (типа «Если ..., то ...») превышения разностных значений пороговой величины. В случае превышения хотя бы одного фактора пороговой величины всему вектору состояния присваивается значение, соответствующее не достижению цели. При этом логические условия могут одновременно охватывать несколько факторов. В этом случае одновременного превышения пороговой величины вектор будет оцениваться как не достигший цели.

Таблица 1

Адаптированный алгоритм расчета обобщенной оценки отклонений от значений сочтаных факторов в норме

№	Действие	Пояснения
1.	Определяется перечень анализируемых факторов.	Осуществляется исследователем. Каждый фактор обосновывается.
2.	Определяется коэффициент относительной важности каждого фактора (q_i).	Осуществляется исследователем. Рекомендуются экспертный путь, для чего бальная оценка всех экспертов усредняется по каждому фактору. Этот коэффициент определяет относительный вклад каждого показателя в обобщенную оценку.
3.	Производится нормирование коэффициента относительной важности, для чего для каждого фактора вычисляется значение: $Q_i = \frac{100 q_i}{\sum_{i=1}^n q_i}$	В результате сумма всех коэффициентов относительной важности будет равно 100. В результате между анализируемыми факторами 100 баллов распределяются прямо пропорционально важности этих факторов.
4.	Определяются значения факторов в норме (P_i).	Допустимым является задание нормативного значения фактора в виде интервала.
5.	Определяются реальные значения факторов (Pr_i).	Реальные значения факторов должны браться в тех же единицах измерения, что и значения в норме.
6.	Выбирается система алгебраической оценки отклонения реального значения фактора: знаком (+) обозначается ухудшение по сравнению со значением в норме, знаком (-) - улучшение.	Такой выбор обусловлен тем, что увеличение значения фактора в одном случае может означать ухудшение, а в другом улучшение.
7.	Вычисляется максимальное отклонение каждого фактора от значения в норме ($Pmax_i$).	В случае задания нормативного значения фактора в виде интервала максимальное отклонение вычисляется от ближайшей границы этого интервала.
8.	Определяется уровень отклонения реального значения фактора от максимального значения в норме как отношение $ P_i - Pr_i / Pmax_i$. К полученному отклонению подставляется знак алгебраической оценки: знак (+) при отклонении в сторону ухудшения и знак (-) - в сторону улучшения.	При вводе значения в норме P_i задается ближайшая граница интервала. Полученное отношение не будет превышать единицы. Тем самым осуществляется нормирование всех факторов.
9.	Полученное по п.8 отношение умножается на нормированный коэффициент относительной важности фактора, полученный по п. 3.	При этом сохраняется знак + или -, характеризующий ухудшение или улучшение.
10.	Полученные значения по п.9 каждого фактора суммируются. Полученная сумма делится на 100 и вычитается из единицы.	В результате вычисляется долевое значение K , которое меньше единицы при уровне обобщенной оценки меньше нормы, больше единицы при уровне обобщенной оценки больше нормы и соответствует норме при значении равным 1.
11.	Уровень достижения результата преобразуется в проценты при необходимости.	Для наглядности и удобства обобщенная оценка K может быть переведена в коэффициент уровня достижения результата, выраженный в % по формуле: $УДР = 100 \times K$

Таким образом, логические условия начинают действовать только при превышении разностных значений факторов от нормы, а в случае их не превышения - оценивается по алгоритму обобщенной оценки.

Используя указанный алгоритм отдельно для массива данных до и после лечения можно получить итоговые данные для заполнения таблицы сопряженности (табл. 2).

Если логический блок не использовался, то в значениях *a* и *c* будут учитываться случаи с УДР $\geq 100\%$. В противном случае они будут учтены в значениях *b* и *d*.

Если разность превысит пороговое значение, то логические условия исключат учет случаев в значениях *a* и *c*. В противном случае они будут учтены в значениях *b* и *d*.

Таблица 2

Таблица сопряженности

	Достигнуто улучшение	Улучшения нет
После лечения	<i>a</i>	<i>b</i>
До лечения	<i>c</i>	<i>d</i>

Используя различные меры сходства, такие как отношение шансов, коэффициент ассоциации, хи-квадрат, доверительные интервалы, можно оценить достоверность различия, аналогично тому, как это используется в аналитической программе [2].

С целью выявления наиболее сильно действующих факторов, а также наиболее значимых сочетанных факторов, приводящих к положительному результату, при необходимости может быть построена алгебраическая модель конструктивной логики.

Выводы. Предлагаемый алгоритм позволяет оценить эффективность анализируемой новой медицинской технологии.

Литература

1. Раннева Л.К., Хадарцева К.А., Китанина К.Ю., Хромушин В.А. Способ сравнительного многофакторного анализа в медицине с использованием алгебраической модели конструктивной логики // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2016. №2. Публикация 1-4. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-2/1-4.pdf> (дата обращения 10.05.2016). DOI: 10.12737/19744.
2. Мартыненко П.Г., Хромушин В.А. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ №2009616614 Анаletic. Регистрация в Реестре программ для ЭВМ 30.11.2009 по заявке №2009615436 от 02.10.2009.
3. Щеглов В.Н., Хромушин В.А. Интеллектуальная система на базе алгоритма построения алгебраических моделей конструктивной (интуиционистской) логики // Вестник новых медицинских технологий. 1999. №2. С. 131–132.
4. Хромушин В.А., Бучель В.Ф., Жеребцова В.А., Честнова Т.В. Особенности использования алгебраической модели конструктивной логики в биофизике и биологии // Вестник новых медицинских технологий. 2008. Т.15, №3. С. 174–175.
5. Хромушин В.А., Бучель В.Ф., Жеребцова В.А., Честнова Т.В. Программа построения алгебраических моделей конструктивной логики в биофизике, биологии и медицине // Вестник новых медицинских технологий. 2008. Т.15, №3. С. 173–174.
6. Хромушин В.А., Махалкина В.В. Обобщенная оценка результирующей алгебраической модели конструктивной логики // Вестник новых медицинских технологий. 2009. Т.16, №3. С. 39–40.
7. Хромушин В.А., Хромушин О.В., Минаков Е.И. Алгоритм и программа анализа результирующих импликант алгебраической модели конструктивной логики // 46 научно-практическая конференция профессорско-преподавательского состава ТулГУ «Общественное здоровье и здравоохранение: профилактическая и клиническая медицина»: сборник статей. Тула, 2010. С. 138–148.
8. Хромушин В.А., Хадарцев А.А., Хромушин О.В., Честнова Т.В. Обзор аналитических работ с использованием алгебраической модели конструктивной логики // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2011. №1. Публикация 3-2. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2011-1/LitObz.pdf>.
9. Китанина К.Ю., Хромушин В.А., Литвяк О.И., Овсянникова Е.Н. Разработка методики углубленного многофакторного анализа первичной инвалидности, с использованием усовершенствованной методики обобщенной оценки показателей здравоохранения и алгебраической модели конструктивной логики // Медико-социальные проблемы инвалидности. 2012. №4. С. 40–45.

10. Хромушин В.А., Ластовецкий А.Г., Дайльнев В.И., Китанина К.Ю., Хромушин О.В. Опыт выполнения аналитических расчетов с использованием алгебраической модели конструктивной логики в медицине и биологии // Вестник новых медицинских технологий. 2013. Т.20, №4. С. 7–12.
11. Хромушин В.А. Сравнительный анализ алгебраической модели конструктивной логики // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2013. №1. Публикация 1-19. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2013-1/4500.pdf> (дата обращения 12.08.2013).
12. Лебедев М.В., Аверьянова Д.А., Хромушин В.А., Ластовецкий А.Г. Травматизм в дорожно-транспортных происшествиях: аналитические исследования с использованием алгебраической модели конструктивной логики. Учебное пособие. М.: РИО ЦНИИОИЗ, 2014. 120 с.
13. Хромушин В.А., Лукина Т.С., Хромушин О.В., Пацукова Д.В. Оптимизация базы данных для многофакторного анализа с помощью алгебраической модели конструктивной логики // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2014. №1. Публикация 1-3. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4786.pdf> (дата обращения 30.04.2014). DOI:10.12737/3863.
14. Хромушин В.А., Хромушин О.В. Программа для выделения главных результирующих составляющих в алгебраической модели конструктивной логики // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2014. №1. Публикация 7-8. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4899.pdf> (дата обращения 26.08.2014). DOI:10.12737/5612.
15. Хромушин В.А., Бучель В.Ф., Дзасохов А.С., Хромушин В.А. Оптимизация алгебраической модели конструктивной логики // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2014. №1. Публикация 1-1. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4710.pdf> (дата обращения 20.01.2014). DOI:10.12737/2691.
16. Хромушин В.А., Китанина К.Ю., Хромушин О.В., Федоров С.Ю. Совершенствование алгебраической модели конструктивной логики: монография. Тула: Изд-во ТулГУ, 2015. 101 с.
17. Китанина К.Ю., Хромушин В.А., Федоров С.Ю., Хромушин О.В. Целевая направленность многофакторного анализа с использованием алгебраической модели конструктивной логики // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. №3. Публикация 1-3. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-3/5220.pdf> (дата обращения 07.09.2015). DOI:10.12737/13075.
18. Китанина К.Ю., Хромушин В.А., Аверьянова Д.А. Совершенствование методов исследования здоровья населения с использованием алгебраической модели конструктивной логики // Вестник новых медицинских технологий. 2015. Т.22, №3. С. 8–14. DOI:10.12737/13291.
19. Китанина К.Ю., Хромушин В.А., Федоров С.Ю., Хромушин О.В. Формирование аналитических массивов данных для многофакторного анализа с использованием алгебраической модели конструктивной логики // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. №3. Публикация 1-2. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-3/5219.pdf> (дата обращения 07.09.2015). DOI:10.12737/13074.
20. Дзасохов А.С., Китанина К.Ю., Хромушин В.А., Пацукова Д.В. Способ выявления ограниченный анализируемого метода лечения с помощью алгебраической модели конструктивной логики на примере гипербарической оксигенации при онкогинекологической патологии // Вестник новых медицинских технологий. 2015. Т.22, №3. С. 79–86. DOI:10.12737/13305.
21. Китанина К.Ю., Хромушин В.А., Хромушин О.В., Федоров С.Ю. Совершенствование алгоритма алгебраической модели конструктивной логики // Вестник новых медицинских технологий. 2015. №2. С. 11–19.
22. Хромушин В.А., Честнова Т.В., Китанина К.Ю., Хромушин О.В. Совершенствование методики обобщенной оценки показателей здравоохранения // Вестник новых медицинских технологий. 2010. Т.17, №1. С. 139–140.
23. Хромушин В.А., Китанина К.Ю., Дайльнев В.И. Расчет обобщенной оценки показателей здравоохранения. Методические рекомендации. Тула: Изд-во ТулГУ, 2012. 22 с.
24. Китанина К.Ю., Хромушин В.А., Литвяк О.И., Овсянникова Е.Н. Разработка методики углубленного многофакторного анализа первичной инвалидности, с использованием усовершенствованной методики обобщенной оценки показателей здравоохранения и алгебраической модели конструктивной логики // Медико-социальные проблемы инвалидности. 2012. №4. С. 40–45.
25. Хромушин В.А., Честнова Т.В., Китанина К.Ю., Хромушин О.В. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ GenEst №2010612944. Заявка №2010611113 от 11.03.2010. Зарегистрирована в Реестре программ для ЭВМ 30.04.2010.
26. Хромушин В.А., Честнова Т.В., Китанина К.Ю., Хромушин О.В. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ MedGE №2010616980. Заявка №2010615149 от 24.08.2010. Зарегистрирована в Реестре программ для ЭВМ 19.10.2010.
27. Хромушин О.В. Способ выделения главных результирующих составляющих в алгебраической модели конструктивной логики // Вестник новых медицинских технологий. Электронный журнал. 2012.

№1. Публикация 1–2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2012-1/3966.pdf> (дата обращения: 15.05.2012).

References

1. Ranneva LK, Khadartseva KA, Kitanina KY, Khromushin VA. Sposob sravnitel'nogo mnogofaktornogo analiza v meditsine s ispol'zovaniem algebraicheskoy modeli konstruktivnoy logiki [The method of comparative multivariate analysis in medicine with the use of algebraic model of constructive logic]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy (Elektronnoe izdanie). 2016 [cited 2016 May 10];2 [about 7 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-2/1-4.pdf>. DOI: 10.12737/19744.
2. Martynenko PG, Khromushin VA. Svidetel'stvo o registratsii programmy dlya EVM №2009616614 Analitic [The certificate of registration of the computer program №2009616614 Analytic]. Registratsiya v Reestre programm dlya EVM 30.11.2009 po zayavke №2009615436 ot 02.10.2009. Russian.
3. Shcheglov VN, Khromushin VA. Intellektual'naya sistema na baze algoritma postroeniya algebraicheskikh modeley konstruktivnoy (intuitsionistskoy) logiki [Intelligent system based on the algorithm for constructing algebraic models of constructive (intuitionistic) logic]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 1999;2:131-2. Russian.
4. Khromushin VA, Buchel' VF, Zherebtsova VA, Chestnova TV. Osobennosti ispol'zovaniya algebraicheskoy modeli konstruktivnoy logiki v biofizike i biologii [Features of use of the algebraic model of constructive logic in biophysics and ecology]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2008;15(3):174-5. Russian.
5. Khromushin VA, Buchel' VF, Zherebtsova VA, Chestnova TV. Programma postroeniya algebraicheskikh modeley konstruktivnoy logiki v biofizike, biologii i meditsine [Building program algebraic models of constructive logic in biophysics, biology and medicine]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2008;15(3):173-4. Russian.
6. Khromushin VA, Makhalkina VV. Obobshchennaya otsenka rezul'tiruyushchey algebraicheskoy modeli konstruktivnoy logiki [Generalized evaluation of the resulting algebraic model of constructive logic]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2009;16(3):39-40. Russian.
7. Khromushin VA, Khromushin OV, Minakov EI. Algoritm i programma analiza rezul'tiruyushchikh implikant algebraicheskoy modeli konstruktivnoy logiki [The algorithm and the program analyzes the resulting implicants algebraic model of constructive logic]. 46 nauchno-prakticheskaya konfe-rentsiya professorskopro-podavatel'skogo sostava TulGU «Obshchestvennoe zdorov'e i zdravookhranenie: profilakticheskaya i klinicheskaya meditsina»: sbornik statey. Tula; 2010. S. 138-48. Russian.
8. Khromushin VA, Khadartsev AA, Khromushin OV, Chestnova TV. Obzor analiticheskikh rabot s ispol'zovaniem algebraicheskoy modeli konstruktivnoy logiki [Review of analytical work with algebraic model of constructive logic]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy (Elektronnoe izdanie). 2011;1 [about 4 p.]. Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2011-1/LitObz.pdf>.
9. Kitanina KY, Khromushin VA, Litvyak OI, Ovsyannikova EN. Razrabotka metodiki uglublennogo mnogofaktornogo analiza pervichnoy invalidnosti, s ispol'zovaniem usovershenstvovannoy metodiki obobshchennoy otsenki pokazateley zdravookhraneniya i algebraicheskoy modeli konstruktivnoy logiki [Development of a technique-depth multivariate analysis of primary disability, using advanced techniques the generalized evaluation of health indicators and the algebraic model of constructive logic]. Mediko-sotsial'nye problemy invalidnosti. 2012;4:40-5. Russian.
10. Khromushin VA, Lastovetskiy AG, Dail'nev VI, Kitanina KY, Khromushin OV. Opyt vypolneniya analiticheskikh raschetov s ispol'zovaniem algebraicheskoy modeli konstruktivnoy logiki v meditsine i biologii [Experience performing analytical calculations using algebraic model of constructive logic in medicine and biology]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2013;20(4):7-12. Russian.
11. Khromushin VA. Sravnitel'nyy analiz algebraicheskoy modeli konstruktivnoy logiki [Comparative analysis of the algebraic model of constructive logic]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy (Elektronnoe izdanie). 2013 [cited 2013 Aug 12];1 [about 4 p.]. Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2013-1/4500.pdf>.
12. Lebedev MV, Aver'yanova DA, Khromushin VA, Lastovetskiy AG. Travmatizm v dorozhno-transportnykh proisshestviyakh: analiticheskie issledovaniya s ispol'zovaniem algebraicheskoy modeli konstruktivnoy logiki [Injuries in road accidents: analyzes with the use-tion algebraic model of constructive logic]. Uchebnoe posobie. Moscow: RIO TsNII OIZ, 2014. Russian.
13. Khromushin VA, Lukina TS, Khromushin OV, Patsukova DV. Optimizatsiya bazy dannykh dlya mnogofaktornogo analiza s pomoshch'yu algebraicheskoy modeli konstruktivnoy logiki [Database Optimized for multivariate analysis using algebraic model of constructive logic]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy (Elektronnoe izdanie). 2014 [cited 2014 Apr];1 [about 9 p.]. Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4786.pdf>. DOI:10.12737/3863.
14. Khromushin VA, Khromushin OV. Programma dlya vydeleniya glavnykh rezul'tiruyushchikh sostavlyayushchikh v algebraicheskoy modeli konstruktivnoy logiki [The program is to highlight the main components in the resulting algebraic model of constructive logic]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy (Elektronnoe

izdanie). 2014 [cited 2014 Aug 26];1 [about 5 p.]. Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4899.pdf>. DOI:10.12737/5612.

15. Khromushin VA, Buchel' VF, Dzasokhov AS, Khromushin VA. Optimizatsiya algebraicheskoy modeli konstruktivnoy logiki [Optimization of the algebraic model of constructive logic]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy (Elektronnoe izdanie). 2014 [cited 2014 Jan 20];1 [about 11 p.]. Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4710.pdf>. DOI:10.12737/2691.

16. Khromushin VA, Kitanina KY, Khromushin OV, Fedorov SY. Sovershenstvovanie algebraicheskoy modeli konstruktivnoy logiki [Improving the algebraic model of constructive logic]: monografiya. Tula: Izd-vo TulGU; 2015. Russian.

17. Kitanina KY, Khromushin VA, Fedorov SY, Khromushin OV. Tselevaya napravlennost' mnogofaktornogo analiza s ispol'zovaniem algebraicheskoy modeli konstruktivnoy logiki [Targeting multivariate analysis using algebraic model of constructive logic]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy (Elektronnoe izdanie). 2015 [cited 2015 Sep 07];3 [about 8 p.]. Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-3/5220.pdf>. DOI:10.12737/13075.

18. Kitanina KY, Khromushin VA, Aver'yanova DA. Sovershenstvovanie metodov issledovaniya zdorov'ya naseleniya s ispol'zovaniem algebraicheskoy modeli konstruktivnoy logiki [Improving the health of the population research methods using algebraic model of constructive logic]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2015;22(3):8-14. DOI:10.12737/13291. Russian.

19. Kitanina KY, Khromushin VA, Fedorov SY, Khromushin OV. Formirovanie analiticheskikh massivov dannykh dlya mnogofaktornogo analiza s ispol'zovaniem algebraicheskoy modeli konstruktivnoy logiki [Formation of analytical data sets for multivariate analysis using algebraic model of constructive logic]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy (Elektronnoe izdanie). 2015 [cited 2015 Sep 07];3 [about 12 p.]. Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-3/5219.pdf>. DOI:10.12737/13074.

20. Dzasokhov AS, Kitanina KY, Khromushin VA, Patsukova DV. Sposob vyyavleniya ogranicheniy analiziruемого метода lecheniya s pomoshch'yu algebraicheskoy modeli konstruktivnoy logiki na primere giperbaricheskoy oksigenatsii pri onkoginekologicheskoy patologii [A method of detecting analyte treatment restrictions using algebraic model of constructive logic on the example of hyperbaric oxygenation at oncogynecological pathology]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2015;22(3):79-86. DOI:10.12737/13305. Russian.

21. Kitanina KY, Khromushin VA, Khromushin OV, Fedorov SY. Sovershenstvovanie algoritma algebraicheskoy modeli konstruktivnoy logiki [Improved algorithm of algebraic model of constructive logic]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2015;2:11-9. Russian.

22. Khromushin VA, Chestnova TV, Kitanina KY, Khromushin OV. Sovershenstvovanie metodiki obobshchennoy otsenki pokazateley zdravookhraneniya [Perfection of a technique of generalized health indicators to measure]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2010;17(1):139-40. Russian.

23. Khromushin VA, Kitanina KY, Dail'nev VI. Raschet obobshchennoy otsenki pokazateley zdravookhraneniya [Calculation of the generalized evaluation of health indicators]. Metodicheskie rekomendatsii. Tula: Izd-vo TulGU; 2012. Russian.

24. Kitanina KY, Khromushin VA, Litvyak OI, Ovsyannikova EN. Razrabotka metodiki uglublennogo mnogofaktornogo analiza pervichnoy invalidnosti, s ispol'zovaniem usovershenstvovannoy metodiki obobshchennoy otsenki pokazateley zdravookhraneniya i algebraicheskoy modeli konstruktivnoy logiki [Development of a technique-depth multivariate analysis of primary disability, using advanced techniques the generalized evaluation of health indicators and the algebraic model of constructive logic]. Mediko-sotsial'nye problemy invalidnosti. 2012;4:40-5. Russian.

25. Khromushin VA, Chestnova TV, Kitanina KY, Khromushin OV. Svidetel'stvo o gosudarstvennoy registratsii programmy dlya EVM GenEst №2010612944 [Certificate of state registration of the computer GenEst №2010612944]. Zayavka №2010611113 ot 11.03.2010. Zaregistriruvana v Reestre programm dlya EVM 30.04.2010. Russian.

26. Khromushin VA, Chestnova TV, Kitanina KY, Khromushin OV. Svidetel'stvo o gosudarstvennoy registratsii programmy dlya EVM MedGE №2010616980 [Certificate of state registration of the computer MedGE №2010616980]. Zayavka №2010615149 ot 24.08.2010. Zaregistriruvana v Reestre programm dlya EVM 19.10.2010. Russian.

27. Khromushin OV. Sposob vydeleniya glavnykh rezul'tiruyushchikh sostavlyayushchikh v algebraicheskoy modeli konstruktivnoy logiki [A method for isolating the main components in the resulting algebraic model of constructive logic]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy (Elektronnyy zhurnal). 2012 [cited 2012 May 15];1 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2012-1/3966.pdf>.

Библиографическая ссылка:

Раннева Л.К., Хадарцева К.А., Китанина К.Ю., Хромушин В.А. Алгоритм обобщенной оценки отклонений от значения медицинских факторов в норме // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2016. №3. Публикация 1-4. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-3/1-4.pdf> (дата обращения: 24.08.2016). DOI: 10.12737/ 21276.