

ПРОГРАММА ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ ГЛАВНЫХ РЕЗУЛЬТИРУЮЩИХ СОСТАВЛЯЮЩИХ  
В АЛГЕБРАИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ КОНСТРУКТИВНОЙ ЛОГИКИ

В.А. ХРОМУШИН\*, О.В. ХРОМУШИН\*\*

\*Тульский государственный университет, пр-т Ленина, д. 92, Тула, Россия, 300028

\*\*Тульское отделение Академии медико-технических наук, а/я 1842, Тула, Россия, 300026

**Аннотация.** В статье представлена программа определения главных результирующих составляющих в алгебраической модели конструктивной логики, предназначенной для построения многофакторной нелинейной математической модели. Результирующая математическая модель представлена набором результирующих составляющих в виде факторов с указанием пределов определения, объединенных знаком конъюнкции (указывающим на совместное воздействие). Каждая результирующая составляющая характеризуется мощностью, являющейся сутью числа строк в таблице, которые соответствуют указанным пределам определения факторов при их совместном действии. В программе реализованы два способа определения главных результирующих составляющих. Первый способ основан на определении минимальной разности между нарастающими суммами мощностей результирующих составляющих сверху и снизу. Второй способ основан на определении точки перегиба кривой убывающих мощностей результирующих составляющих. Даны рекомендации по выбору способа выделения главных результирующих составляющих. Если кривая изменения мощности не имеет ярко выделенной точки перегиба и больше похожа на прямую линию, то рекомендуется использовать способ 1. Если кривая изменения мощности имеет ярко выделенную точку перегиба, то рекомендуется использовать способ 2. Представленную программу целесообразно использовать в составе пакета аналитических программ алгебраической модели конструктивной логики при выполнении сложных аналитических расчетов в биофизике, медицине и биологии.

**Ключевые слова:** анализ, модель, логика, программа, результирующие составляющие.

THE PROGRAM FOR HIGHLIGHTING THE MAIN COMPONENTS RESULTING  
IN THE ALGEBRAIC MODEL OF CONSTRUCTIVE LOGIC

V.A. KHROMUSHIN\*, O.V. KHROMUSHIN\*\*

\*Tula State University, Prospect Lenina. 92, Tula, Russia, 300028

\*\*Tula Regional Branch of Academy of Medical and Technical Sciences, PO Box 1842, Tula, Russia, 300026

**Abstract.** The article presents the program to determine the principal components resulting in the algebraic model of constructive logic, which is designed for construction multivariate nonlinear mathematical models. The resulting mathematical model is represented by a set of resulting components as factors indicating the detection limits, combined mark of conjunction (indicating joint impact). Each resulting component is characterized by power, which is the essence of the number of rows in the table that match the specified detection limits factors in their joint action. The program provides two methods to determine the main result components. The first method is based on determining the minimum difference between increasing amounts of capacity resulting components of the top and bottom. The second method is based on the determination of the inflection point of the curve decreasing capacity of the resulting components. The authors give recommendations on the choice of allocation method the main result components. If the curve changes power has a dedicated point of inflection and more like a straight line, it is recommended to use method 1. If the curve changes power has a dedicated point of inflection, it is recommended to use method 2. The program should be used in the package of analytical programs algebraic model of constructive logic when performing complex analytical calculations in biophysics, medicine and biology.

**Key words:** analysis, model, logic, program, resulting components.

*Алгебраическая модель конструктивной логики (АМКЛ)* предназначена для построения многофакторной нелинейной математической модели [1]. Она часто используется в углубленном анализе в медицине и биологии [2]. Результирующая модель представлена набором результирующих составляющих в виде факторов с указанием пределов определения, объединенных знаком конъюнкции (указывающим на совместное воздействие). Каждая результирующая составляющая характеризуется мощностью ( $W$ ), являющейся сутью числа строк в таблице, которые соответствуют указанным пределам определения факторов при их совместном действии [3-5].

В практике анализа с помощью АМКЛ используются два способа выделения главных результи-

рующих составляющих:

1. Первый из них основан на определении минимальной разности между нарастающими суммами мощностей результирующих составляющих сверху и снизу [6].

2. Второй способ основан на определении точки перегиба кривой убывающих мощностей результирующих составляющих [7].

Учитывая особенности этих алгоритмов определение главных результирующих составляющих представляется достаточно трудоемким процессом при большом числе результирующих составляющих.

С целью автоматизации этого процесса создана программа, внешний вид которой представлен на рис. 1.

Программа позволяет:

1. Определять наиболее мощные результирующие составляющие по способу 1 с учетом специальных процедур перестановки составляющих с равной мощностью [6].

2. Определять наиболее мощные результирующие составляющие по способу 2 по максимальной разности между значениями кривой убывания мощностей и прямой линией, проведенной между крайними точками этой кривой [7].

3. Осуществлять экспорт и импорт данных.

4. Просматривать таблицу и график мощностей результирующих составляющих.

5. Просматривать исходные результирующие составляющие для сравнения с полученными в результате расчета.



Рис. 1. Внешний вид программы

Номер	Результирующая составляющая	Нарастающая сумма сверху	Нарастающая сумма снизу	Разница
1	W = 142; 1 < X24 <= 3	142	939	797
1	W = 142; 0 <= X26 < 1	142	939	797
1	W = 142; 0 <= X2 < 2	142	939	797
2	W = 74; 0 < X22 <= 1	216	797	581
2	W = 74; 2 < X24 <= 3	216	797	581
2	W = 74; 0 <= X26 < 1	216	797	581
3	W = 67; 2 < X24 <= 3	283	723	440
3	W = 67; 0 <= X26 < 1	283	723	440
3	W = 67; 0 < X23 <= 1	283	723	440
4	W = 63; 2 < X19 <= 5	346	656	310
4	W = 63; 2 <= X24 < 3	346	656	310
4	W = 63; 0 < X10 < 2	346	656	310
5	W = 50; 6 < X3 < 10	396	593	197
5	W = 50; 1 < X24 < 3	396	593	197
5	W = 50; 0 <= X27 < 18	396	593	197
6	W = 49; 1 < X24 <= 3	445	543	98
6	W = 49; 37 < X27 < 45	445	543	98
6	W = 49; 0 <= X7 < 2	445	543	98
7	W = 45; 0 <= X22 < 1	490	494	4
7	W = 45; 1 < X24 <= 2	490	494	4
7	W = 45; 0 <= X20 < 1	490	494	4
8	W = 44; 7 < X3 < 9	534	449	85
8	W = 44; 3 <= X19 < 6	534	449	85
9	W = 41; 0 <= X10 < 1	575	405	170
9	W = 41; 2 < X24 <= 3	575	405	170
9	W = 41; 8 < X3 < 10	575	405	170

Рис. 2. Граница выделения наиболее мощных результирующих составляющих по способу 1

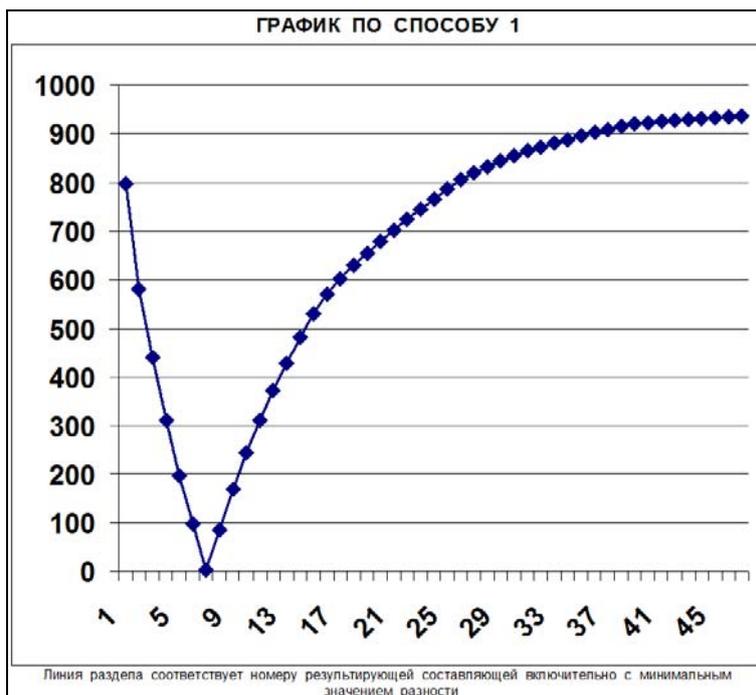


Рис. 3. Линия раздела мощных результирующих составляющих по способу 1

	Номер	Мощность	Разность
	1	142	0
	2	74	64,9347826086957
	3	67	68,8695652173913
	4	63	69,804347826087
	5	50	79,7391304347826
	6	49	77,6739130434783
	7	45	78,6086956521739
	8	44	76,5434782608696
	9	41	76,4782608695652
▶	<b>10</b>	<b>34</b>	<b>80,4130434782609</b>
	11	31	80,3478260869565
	12	30	78,2826086956522
	13	27	78,2173913043478
	14	27	75,1521739130435
	15	22	77,0869565217391
	16	17	79,0217391304348
	17	15	77,9565217391304
	18	13	76,8913043478261
	19	12	74,8260869565217
	20	12	71,7608695652174
	21	11	69,695652173913
	22	11	66,6304347826087
	23	11	63,5652173913043
	24	10	61,5

Рис. 4. Граница выделения наиболее мощных результирующих составляющих по способу 2

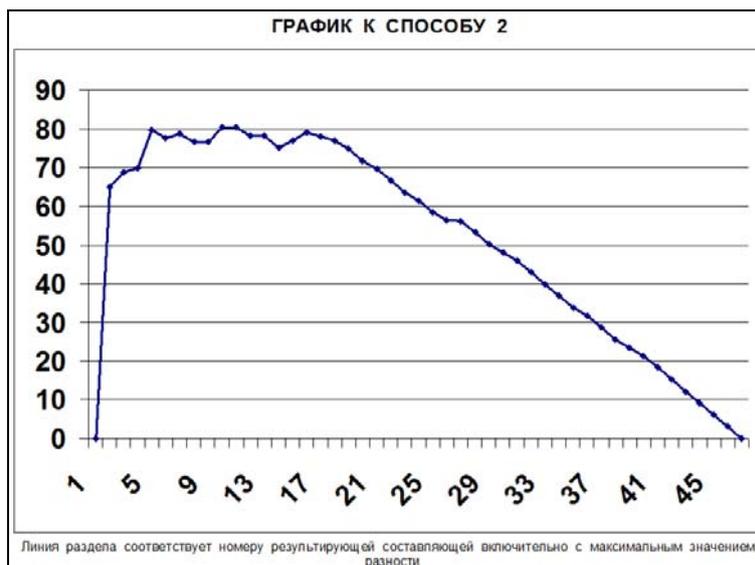


Рис. 5. Линия раздела мощных результирующих составляющих по способу 2

Для работы с программой необходимо:

1. Загрузить исходные данные в формате программы построения АМКЛ.
2. Определить наиболее мощные результирующие составляющие по способам 1 и 2.
3. Просматривая график и необходимости таблицы изменения мощностей результирующих составляющих, выбрать один из двух полученных результатов.
4. Выгрузить данные при необходимости.

По результатам многолетней практики выполнения аналитических расчетов предлагаются следующие рекомендации по выбору способа выделения главных результирующих составляющих:

1. Если кривая изменения мощности имеет ярко выделенную точку перегиба, то рекомендуется использовать способ 2.
2. Если кривая изменения мощности не имеет ярко выделенной точки перегиба и больше похожа на прямую линию, то рекомендуется использовать способ 1.

**Выводы.** Представленную программу целесообразно использовать в составе пакета аналитических программ АМКЛ при выполнении сложных аналитических расчетов в биофизике, медицине и биологии.

### Литература

1. Щеглов В.Н. Алгебраические модели конструктивной логики для управления и оптимизации химико-технологических систем. Автореферат кандидата технических наук. Ленинград: Технологический институт им. Ленсовета, 1983. 20 с.
2. 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. N1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2011-1/LitObz.pdf> (дата обращения: 16.08.2011).
3. Хромушин В.А., Хадарцев А.А., Бучель В.Ф., Хромушин О.В. Алгоритмы и анализ медицинских данных. Учебное пособие. Тула: Изд-во «Тульский полиграфист», 2010. 123 с.
4. 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. № 4. С.173–174.
5. Честнова Т.В., Щеглов В.Н., Хромушин В.А. Контекстно-развивающаяся база данных для логической интеллектуальной системы, используемой в здравоохранении // Эпидемиология и инфекционные болезни. 2001. №4. С.38–40.
6. Хромушин, В.А., Махалкина В.В. Обобщенная оценка результирующей алгебраической модели конструктивной логики // Вестник новых медицинских технологий. 2009. №3. С.39–40.
7. Хромушин О.В. Способ выделения главных результирующих составляющих в алгебраической модели конструктивной логики. Вестник новых медицинских технологий. Электронный журнал. 2012. N1, публикация 1-2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2012-1/3966.pdf> (дата обращения: 15.05.2012).

**References**

1. Shcheglov VN. Algebraicheskie modeli konstruktivnoy logiki dlya upravleniya i optimizatsii khimiko-tekhnologicheskikh sistem [dissertation]. Leningrad (Leningrad region): Tekhnologicheskiy institut im. Lensoveta; 1983. Russian.
2. Khromushin VA, Khadartsev AA, Khromushin OV, Chestnova TV. Obzor analiticheskikh rabot s ispol'zovaniem algebraicheskoy modeli konstruktivnoy logiki [The review of analytic works with the application of constructive logic model development]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy (Elektron-noe izdanie) [Internet]. 2011 [cited 2011 Aug 16];1:[about 4 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2011-1/LitObz.pdf>.
3. Khromushin VA, Khadartsev AA, Buchel' VF, Khromushin OV. Algoritmy i analiz meditsinskikh dannykh. Uchebnoe posobie. Tula: Izd-vo «Tul'skiy poligrafist»; 2010. Russian.
4. Khromushin VA, Buchel' VF, Zherebtsova VA, Chestnova TV. Programma postroeniya algebraicheskikh modeley konstruktivnoy logiki v biofizike, biologii i meditsine [The characteristics of program of algebraic models of constructive logic in biophysics, biology and medicine]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2008;4:173-4. Russian.
5. Chestnova TV, Shcheglov VN, Khromushin VA. Kontekstno-razvivayushchayasya baza dannykh dlya logicheskoy intellektual'noy sistemy, ispol'zuemoy v zdavookhranenii. Epidemiologiya i infektsionnye bolezni. 2001;4:38-40. Russian.
6. Khromushin VA, Makhalkina VV. Obobshchennaya otsenka rezul'tiruyushchey algebraicheskoy modeli konstruktivnoy logiki [The generalised estimation of resulting algebraic model of the constructive logic]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2009;3:39-40. Russian.
7. Khromushin OV. Sposob vydeleniya glavnykh rezul'tiruyushchikh sostavlyayushchikh v algebraicheskoy modeli konstruktivnoy logiki [The method of separation of main resultant components in the algebraic model of constructive logic]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy (Elektronnyy zhurnal) [Internet]. 2012 [cited 15 maya 2012];1:[about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2012-1/3966.pdf>