

ТУЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ

**ГРАФИЧЕСКОЕ ОТОБРАЖЕНИЕ РЕЗУЛЬТИРУЮЩИХ
ИМПЛИКАНТ АЛГЕБРАИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ
КОНСТРУТИВНОЙ ЛОГИКИ В ПРИМЕРАХ
АНАЛИТИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ**

Хромушин В.А., д.б.н., к.т.н., академик МАИ и АМТН

Тула

Пример 1

*Этапы 1 и 2. Гестозы (нефропатия в сравнении с контролем)
(Хадарцева К.А., 2009)*

Расчет произведен с помощью АМКЛ с массивом 172 строки, из которых 68 строк соответствуют контрольным случаям и обозначены X16=0.

Учитывая, что для контрольных случаев X11 не определены (обозначены нулем), а из 104 случаев гестозов 74 случая также не определены (обозначены нулем), фактор X11 исключен из расчетов (см. маска).

I. Импликации ПРЯМЫЕ из файла:

E:\АналитРасчеты\Хадарцева\ОбщРасчеты\НефроКонтроль\Base.txt

Переменная цели: X16

Значение цели: 1.0

Маска: X11

Совпало целевых и нецелевых строк: 0.



Продолжение

Пример 1 (продолжение)

1. $W = 45.(77 < X4 \leq 106.3)$
2. $W = 28.(31 < X12 \leq 64)$
3. $W = 27.(4.1 < X7 < 4.66)$
4. $W = 13.(52.6 \leq X3 < 60)$
5. $W = 12.(4.59 < X10 \leq 4.82)$
6. $W = 12.(30 < X1 < 33)$

7. $W = 10.(29 < X12 < 31)$
8. $W = 9.(4.4 < X10 < 4.59)$
9. $W = 8.(100 < X6 < 102)$
10. $W = 8.(162 < X14 < 186)$
11. $W = 8.(13.4 < X2 < 15.2)$
12. $W = 8.(0 \leq X6 < 80)$
13. $W = 8.(131 < X8 < 137)$
14. $W = 7.(72.1 < X4 < 74.1)$
15. $W = 7.(210 < X14 < 217)$
16. $W = 7.(210 < X14 < 220) \& (3.7 \leq X7 < 6.03)$
17. $W = 6.(201 < X14 < 207)$
18. $W = 6.(3.4 < X7 < 3.6)$
19. $W = 6.(17 < X1 < 19)$
20. $W = 6.(3.57 < X5 < 3.7)$
21. $W = 6.(0 \leq X7 < 3)$
22. $W = 6.(37 < X1 \leq 41)$
23. $W = 5.(32 < X13 < 32.4)$
24. $W = 4.(5.7 < X5 \leq 6.9)$
25. $W = 3.(5.8 < X2 < 6.2)$
26. $W = 3.(12.1 < X2 < 12.24)$



Продолжение

Наиболее значимыми результирующими импликантами, определенные по специальной методике, являются 1-6 при соотношении их к остальным равным 3,33.

Пример 1 (продолжение)

II. Импликации ПРЯМЫЕ из файла:

E:\АналитРасчеты\Хадарцева\ОбщРасчеты\НефроКонтроль\Base.txt

Переменная цели: X16

Значение цели: 0

Маска: X11

Совпало целевых и нецелевых строк: 0.

1. $W = 15.(3.32 < X7 < 3.5)$
2. $W = 13.(76 < X3 < 80)$
3. $W = 8.(3.1 < X7 < 3.3)$
4. $W = 7.(66.41 < X4 < 67.4)$
5. $W = 7.(287 < X14 < 293)$
6. $W = 7.(17.5 < X2 < 20.26)$
7. $W = 7.(3.2 < X5 < 3.55)$

8. $W = 6.(275 < X14 < 280)$
9. $W = 6.(59.33 < X4 < 60.29)$
10. $W = 5.(3.4 < X10 < 3.5)$
11. $W = 5.(112 < X8 < 114)$
12. $W = 5.(103 < X8 < 106)$
13. $W = 4.(62.7 < X4 < 63.95)$
14. $W = 4.(16 < X1 < 18)$
15. $W = 4.(70.2 < X4 < 71)$
16. $W = 4.(55.5 < X4 < 58.4)$
17. $W = 4.(67.81 < X4 < 68.02)$
18. $W = 3.(11.3 < X2 < 11.8)$
19. $W = 3.(69.9 < X4 < 70.1)$
20. $W = 3.(9.8 < X2 < 10)$
21. $W = 2.(34 < X1 < 36)$
22. $W = 2.(58.52 < X4 < 59.33)$
23. $W = 2.(11.8 < X2 < 12)$
24. $W = 2.(6.2 < X2 < 6.7)$

Наиболее значимыми
результатирующими импликантами,
определенные по специальной
методике, являются 1-7 при
соотношении их к остальным
равным 2,43.



Продолжение

Пример 1 (продолжение)

Результаты расчетов для удобства анализа сведены в таблицу с заменой нулей (отсутствие данных) в области определения на ближайшее значение:

Таблица 1

X16=1	X16=0
1. W= 45.(77 < X4 <= 106.3)	1. W= 15. (3.32 < X7 < 3.5)
2. W= 28.(31 < X12 <= 64)	2. W= 13. (76 < X3 < 80)
3. W= 27.(4.1 < X7 < 4.66)	3. W= 8. (3.1 < X7 < 3.3)
4. W= 13.(52.6 <= X3 < 60)	4. W= 7. (66.41 < X4 < 67.4)
5. W= 12.(4.59 < X10 <= 4.82)	5. W= 7. (287 < X14 < 293)
6. W= 12.(30 < X1 < 33)	6. W= 7. (17.5 < X2 < 20.26)
7. W= 10.(29 < X12 < 31)	7. W= 7. (3.2 < X5 < 3.55)
8. W= 9.(4.4 < X10 < 4.59)	8. W= 6. (275 < X14 < 280)
9. W= 8.(100 < X6 < 102)	9. W= 6. (59.33 < X4 < 60.29)
10. W= 8.(162 < X14 < 186)	10. W= 5. (3.4 < X10 < 3.5)
11. W= 8.(13.4 < X2 < 15.2)	11. W= 5. (112 < X8 < 114)
12. W= 8.(72 <= X6 < 80)	12. W= 5. (103 < X8 < 106)
13. W= 8.(131 < X8 < 137)	13. W= 4. (62.7 < X4 < 63.95)
14. W= 7.(72.1 < X4 < 74.1)	14. W= 4. (16 < X1 < 18)
15. W= 7.(210 < X14 < 217)	15. W= 4. (70.2 < X4 < 71)
16. W= 7.(210 < X14 < 220) & (3.7 <= X7 < 6.03)	16. W= 4. (55.5 < X4 < 58.4)
17. W= 6.(201 < X14 < 207)	17. W= 4. (67.81 < X4 < 68.02)
18. W= 6.(3.4 < X7 < 3.6)	18. W= 3. (11.3 < X2 < 11.8)
19. W= 6.(17 < X1 < 19)	19. W= 3. (69.9 < X4 < 70.1)
20. W= 6.(3.57 < X5 < 3.7)	20. W= 3. (9.8 < X2 < 10)
21. W= 6.(0,42 <= X7 < 3)	21. W= 2. (34 < X1 < 36)
22. W= 6.(37 < X1 <= 41)	22. W= 2. (58.52 < X4 < 59.33)
23. W= 5.(32 < X13 < 32.4)	23. W= 2. (11.8 < X2 < 12)
24. W= 4.(5.7 < X5 <= 6.9)	24. W= 2. (6.2 < X2 < 6.7)
25. W= 3.(5.8 < X2 < 6.2)	
26. W= 3.(12.1 < X2 < 12.24)	

Продолжение

Пример 1 (продолжение)

Для удобства интерпретации полученной математической модели представим результат в графическом виде:

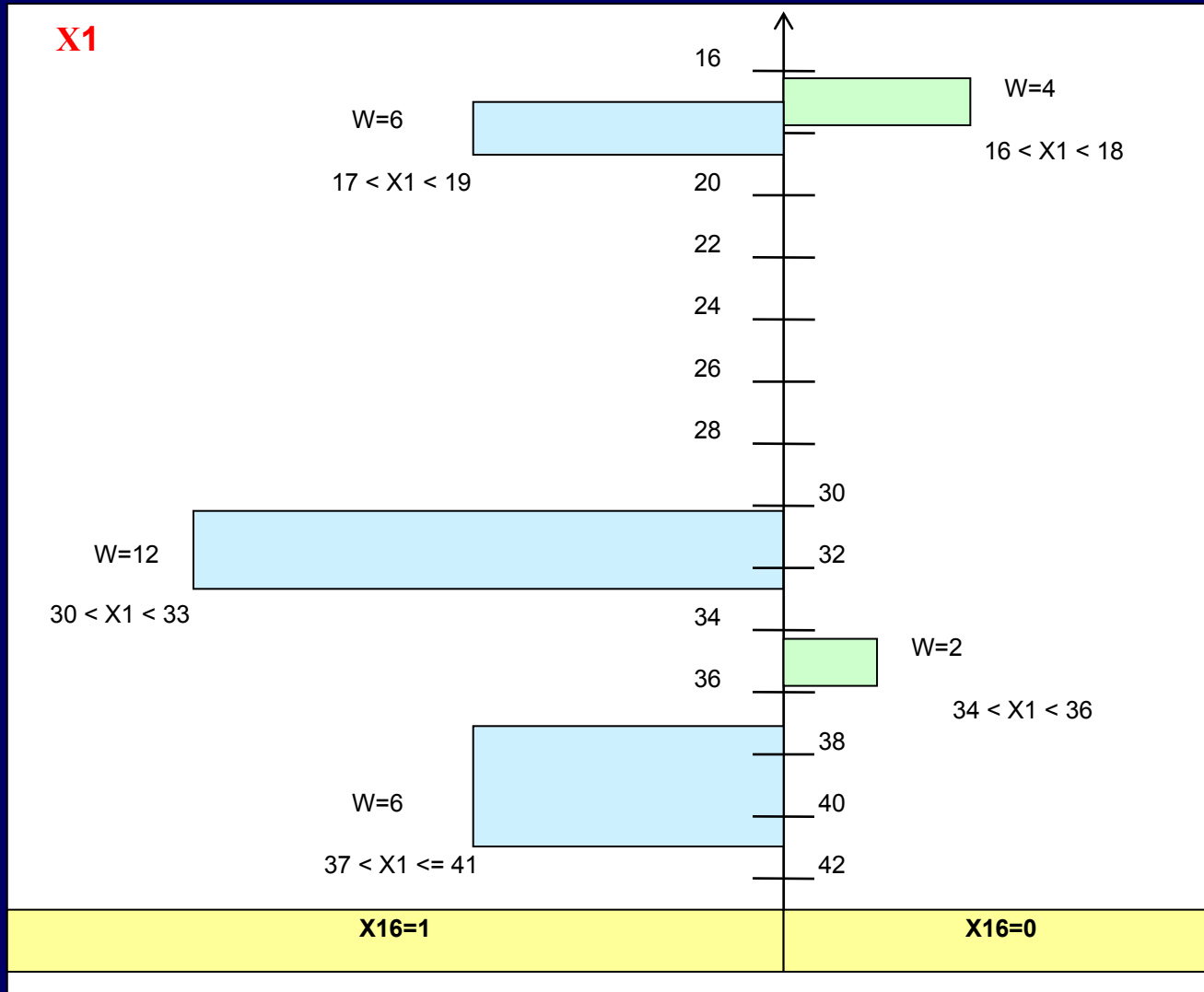


Рис. 1. Графическое представление результирующих импликант фактора X1

Продолжение

Пример 1 (продолжение)

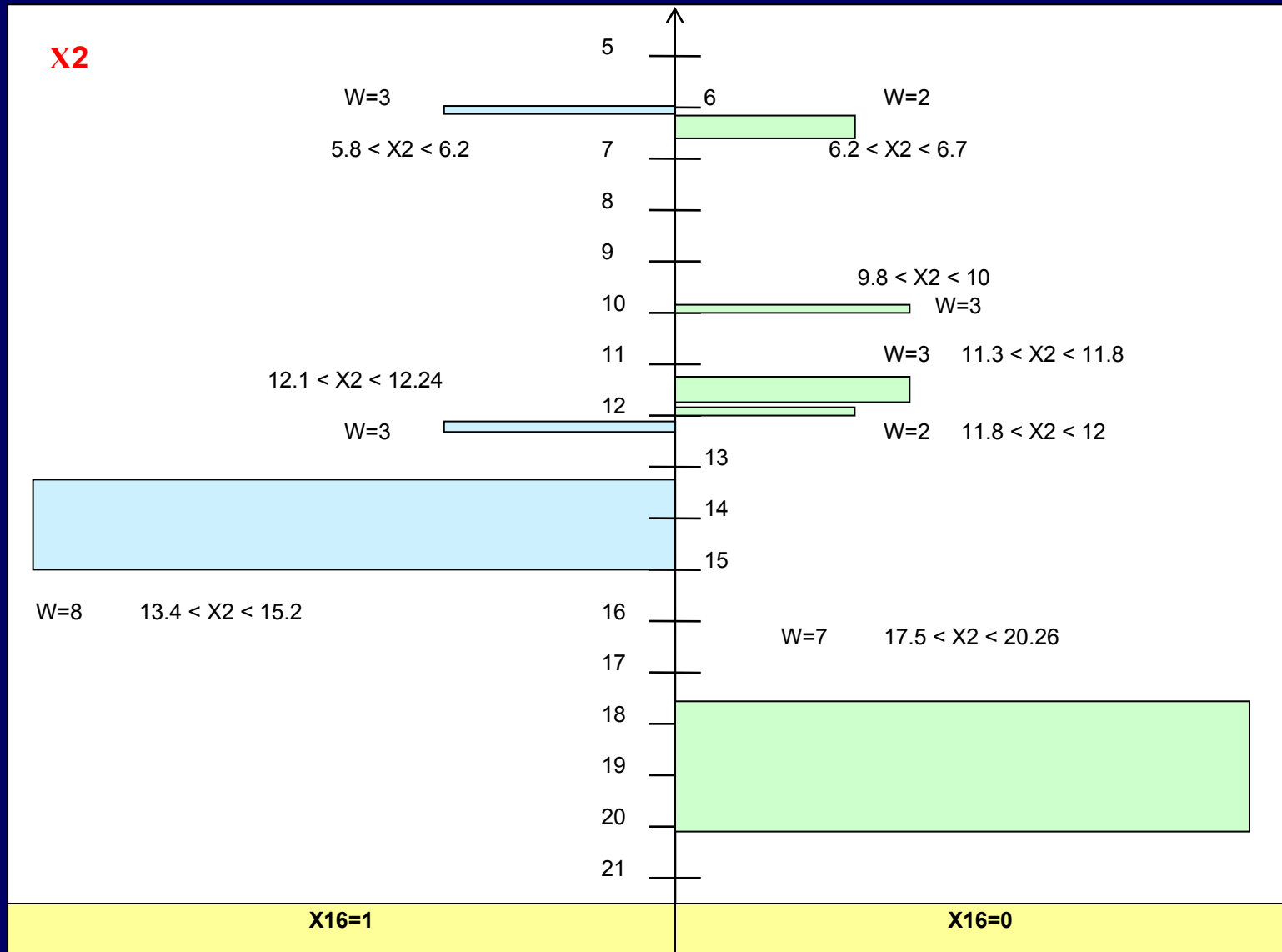


Рис. 2. Графическое представление результирующих импликант фактора X2

Продолжение

Пример 1 (продолжение)

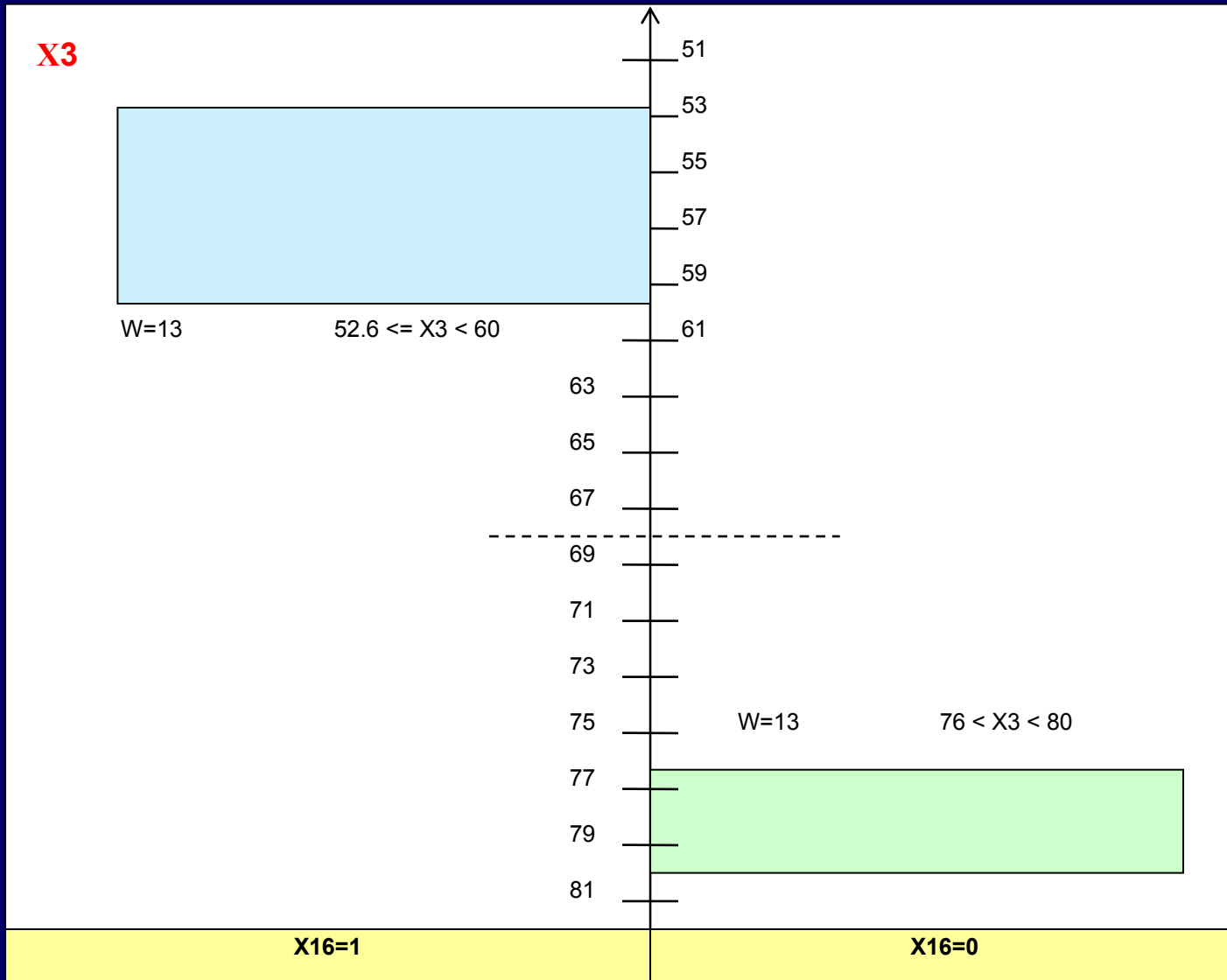


Рис. 3. Графическое представление результирующих импликант фактора X3

Продолжение

Пример 1 (продолжение)

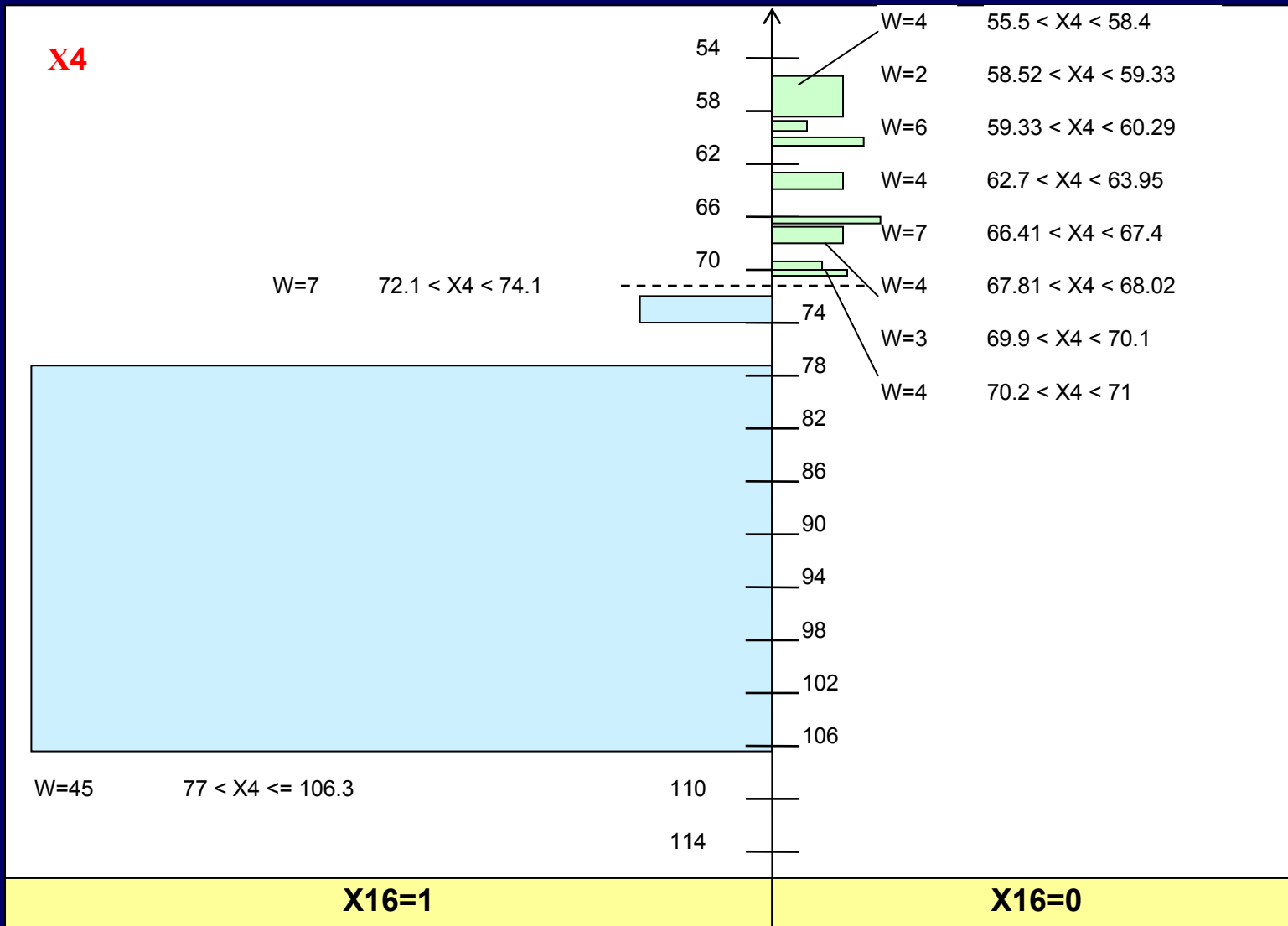


Рис. 4. Графическое представление результирующих импликант фактора X4



Продолжение

Пример 1 (продолжение)

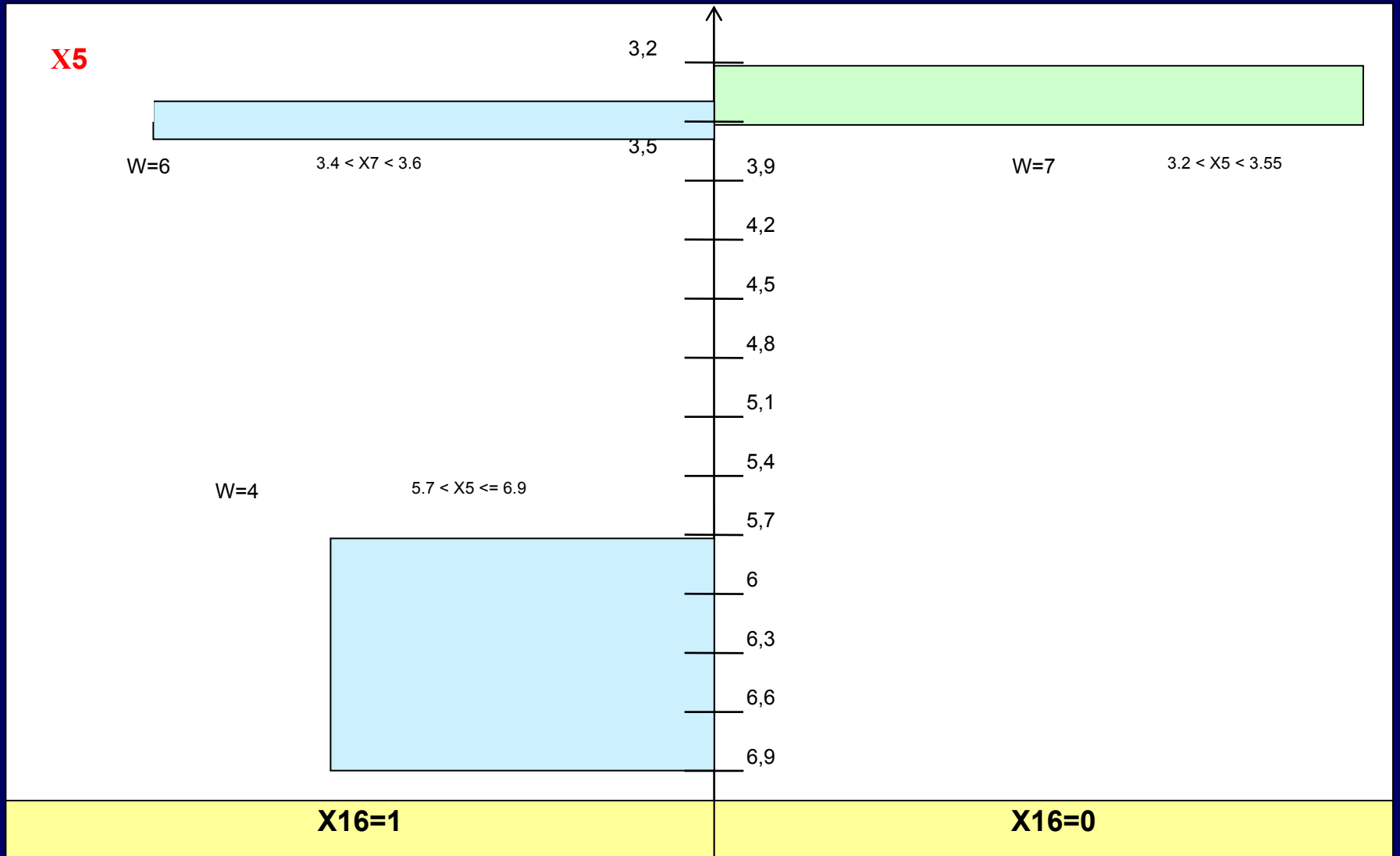


Рис. 5. Графическое представление результирующих импликант фактора X5

Продолжение

Пример 1 (продолжение)

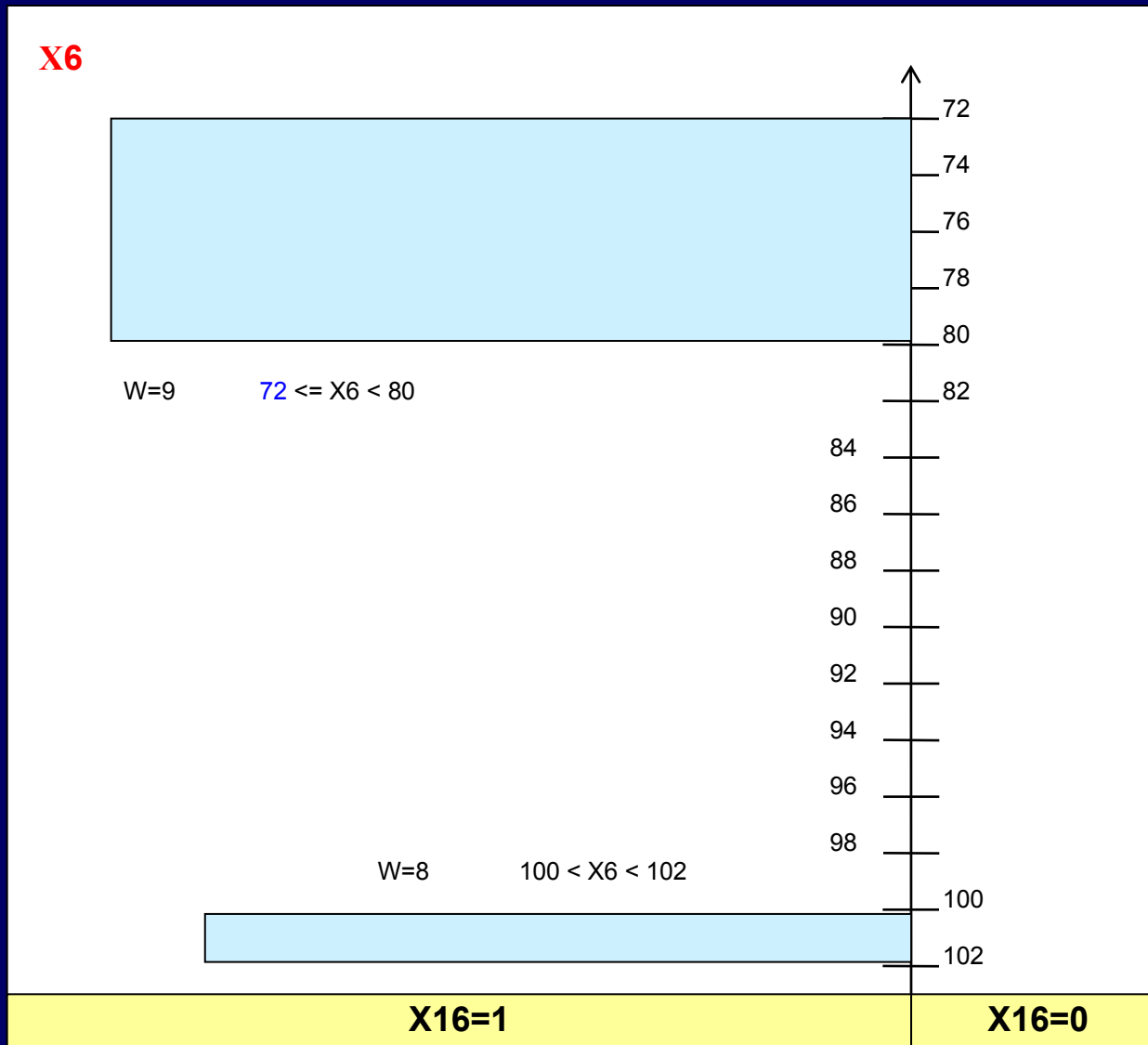


Рис. 6. Графическое представление результирующих импликант фактора X6

Продолжение

Пример 1 (продолжение)

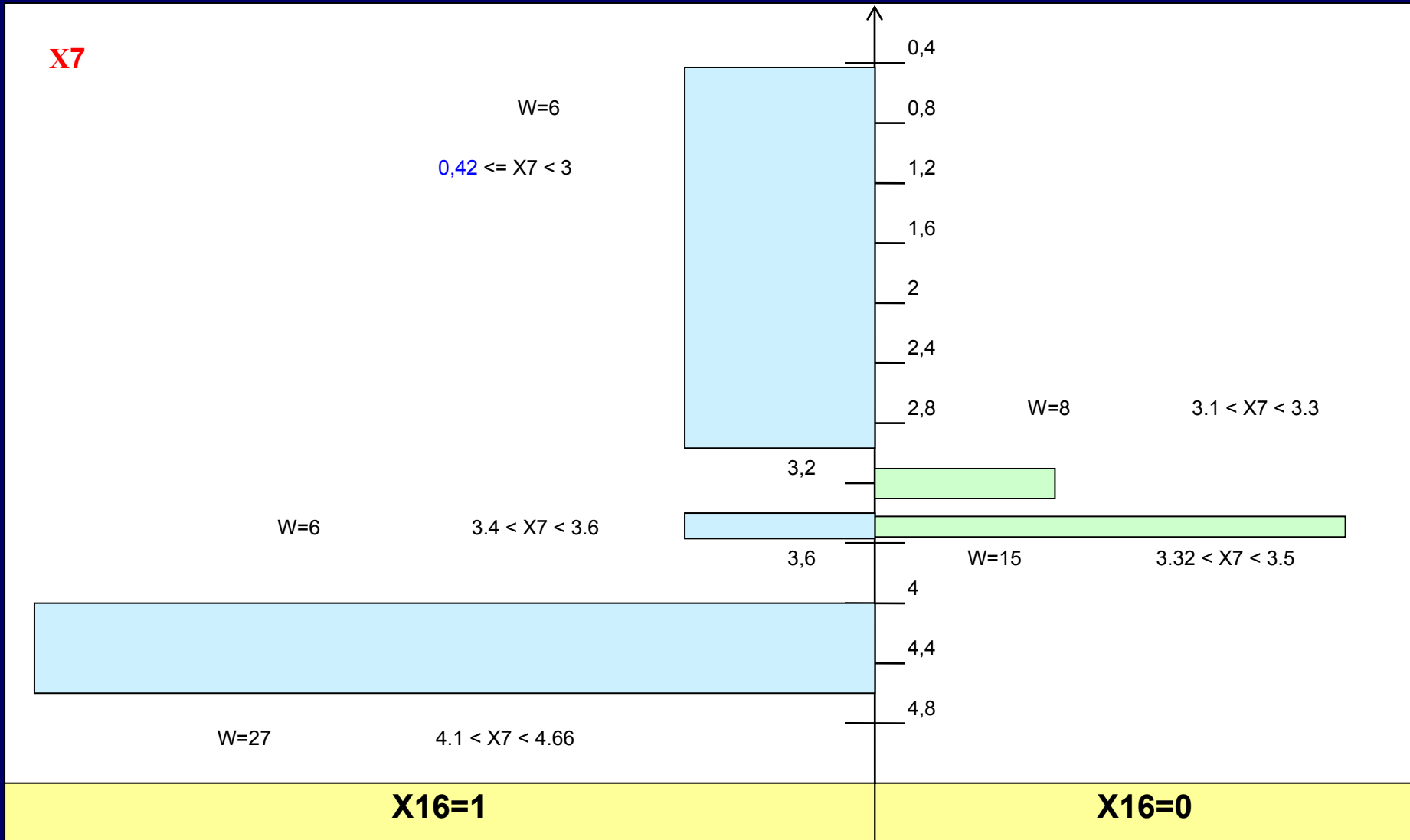


Рис. 7. Графическое представление результирующих импликант фактора X7

Продолжение

Пример 1 (продолжение)

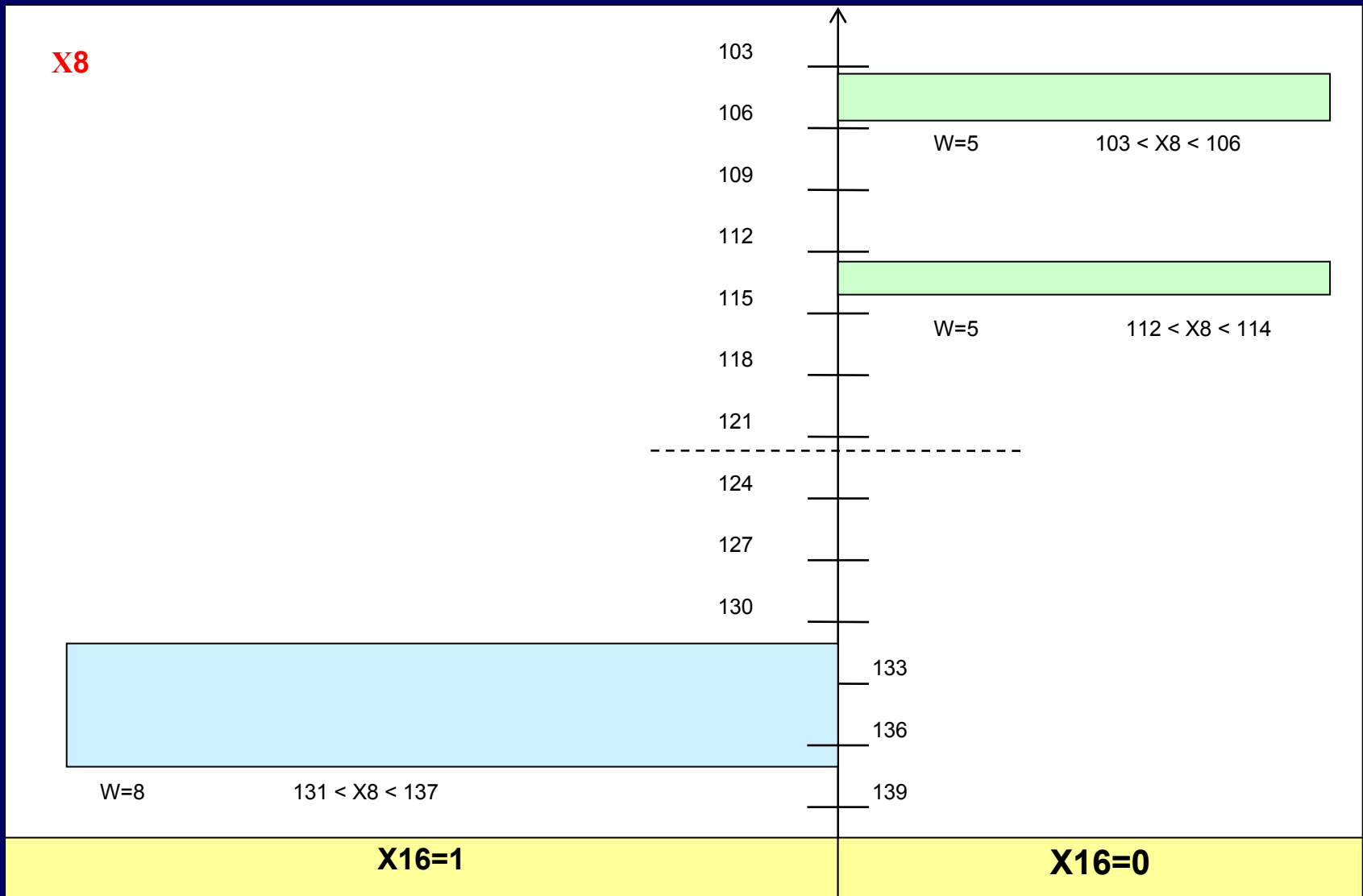


Рис. 8. Графическое представление результирующих импликант фактора X8



Продолжение

Пример 1 (продолжение)

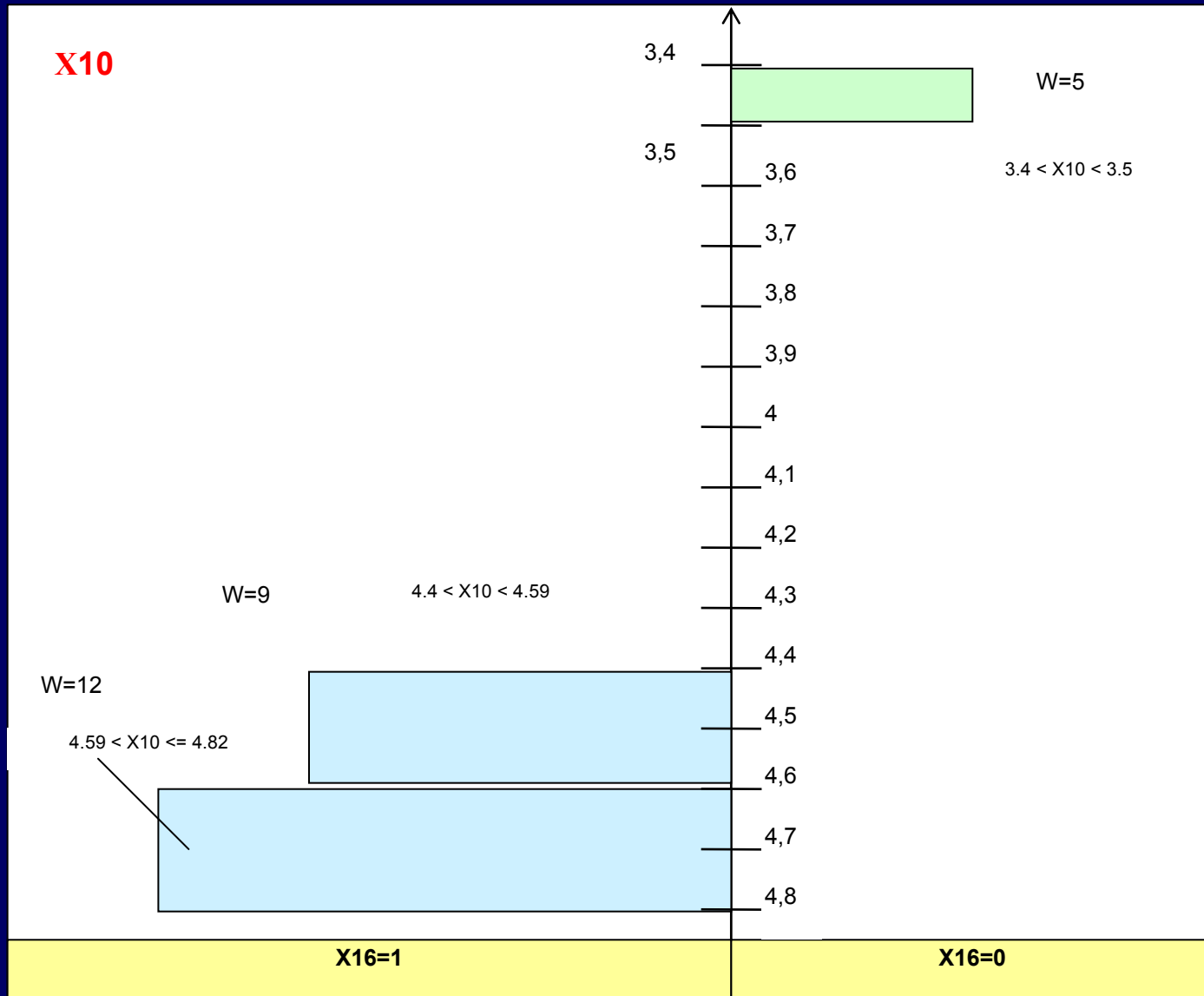


Рис. 9. Графическое представление результирующих импликант фактора X10

Продолжение

Пример 1 (продолжение)

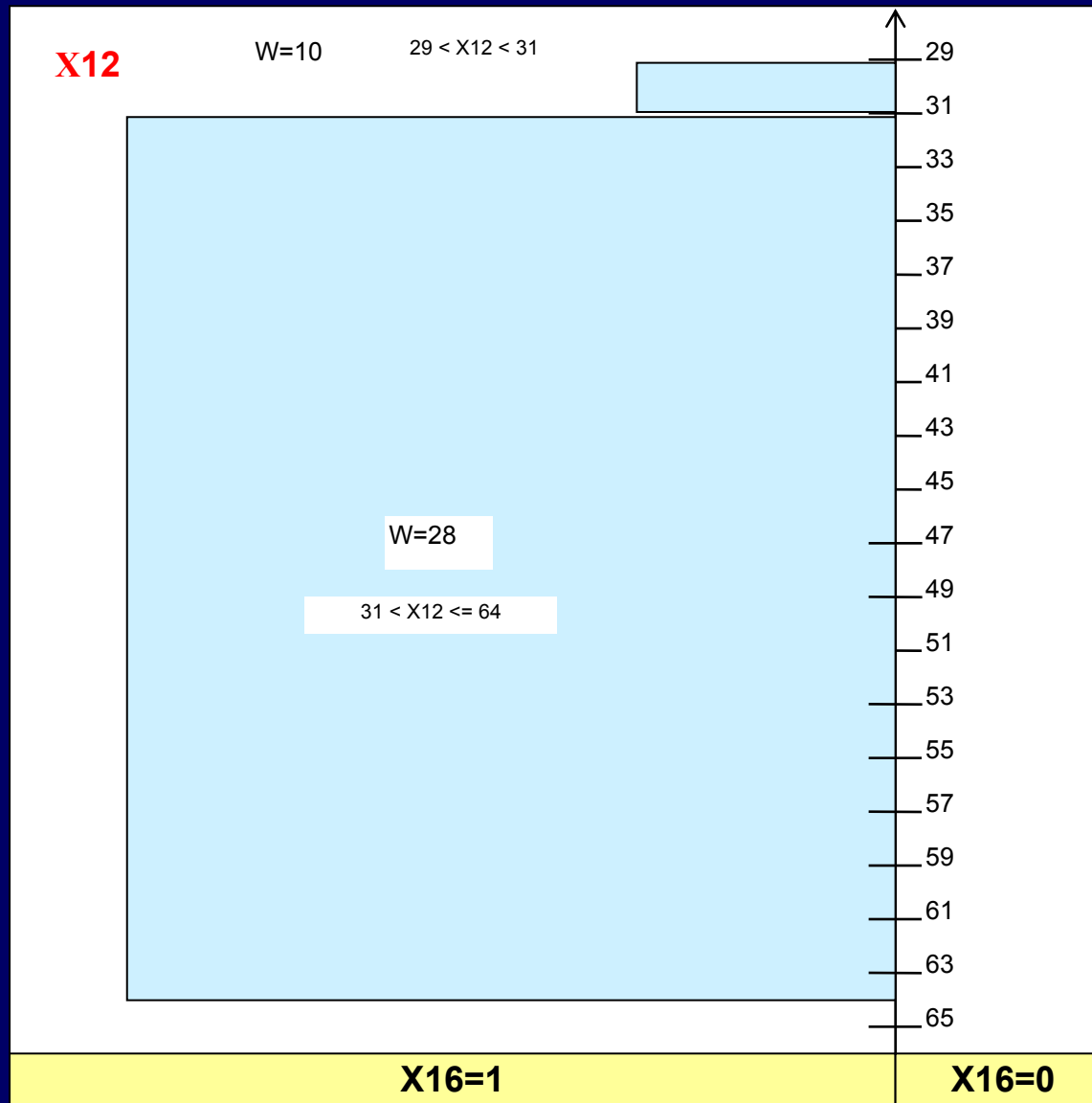


Рис. 10. Графическое представление результирующих импликант фактора X_{12}

Продолжение

Пример 1 (продолжение)

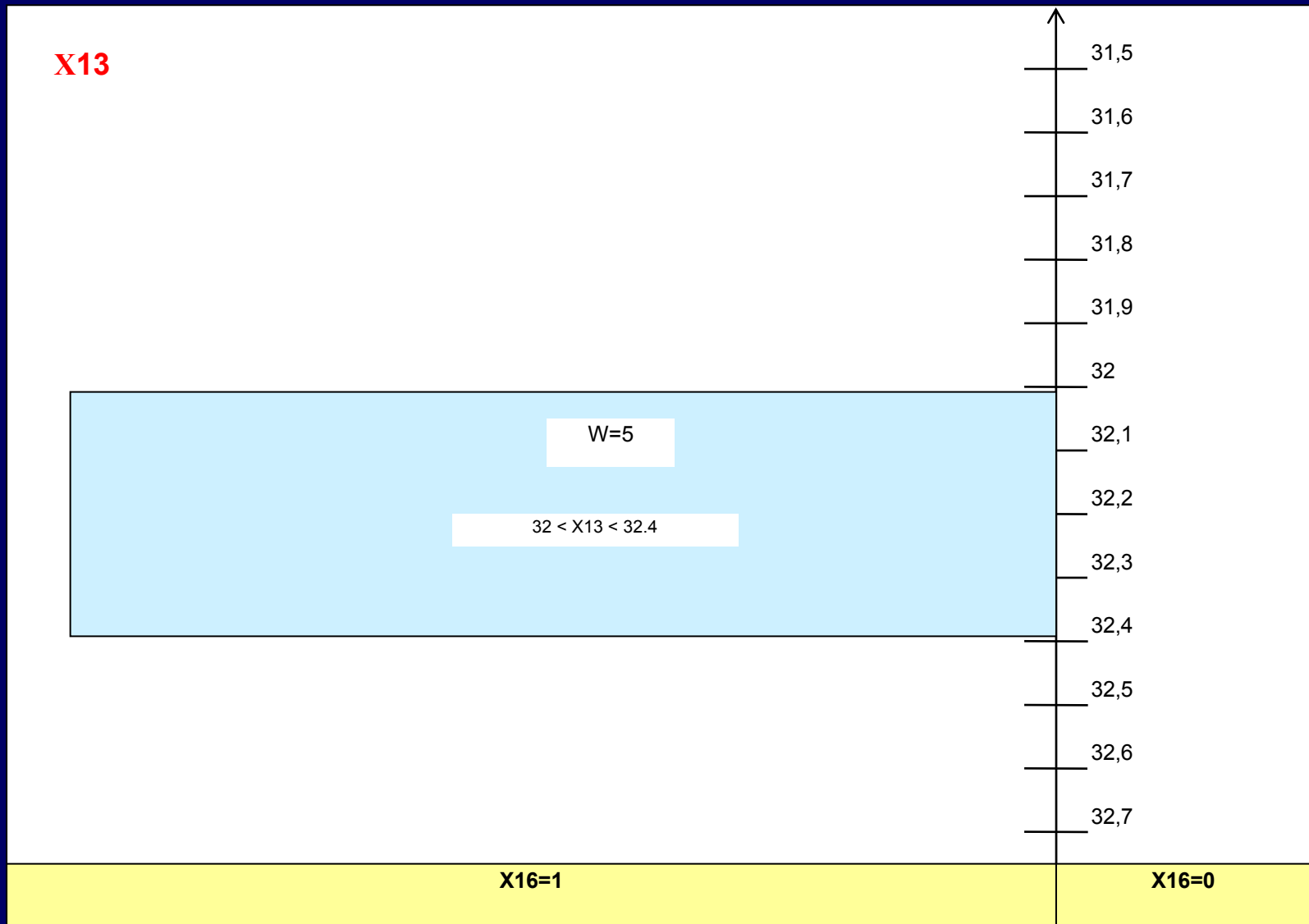


Рис. 11. Графическое представление результирующей импликанты фактора X13



Продолжение

Пример 1 (продолжение)

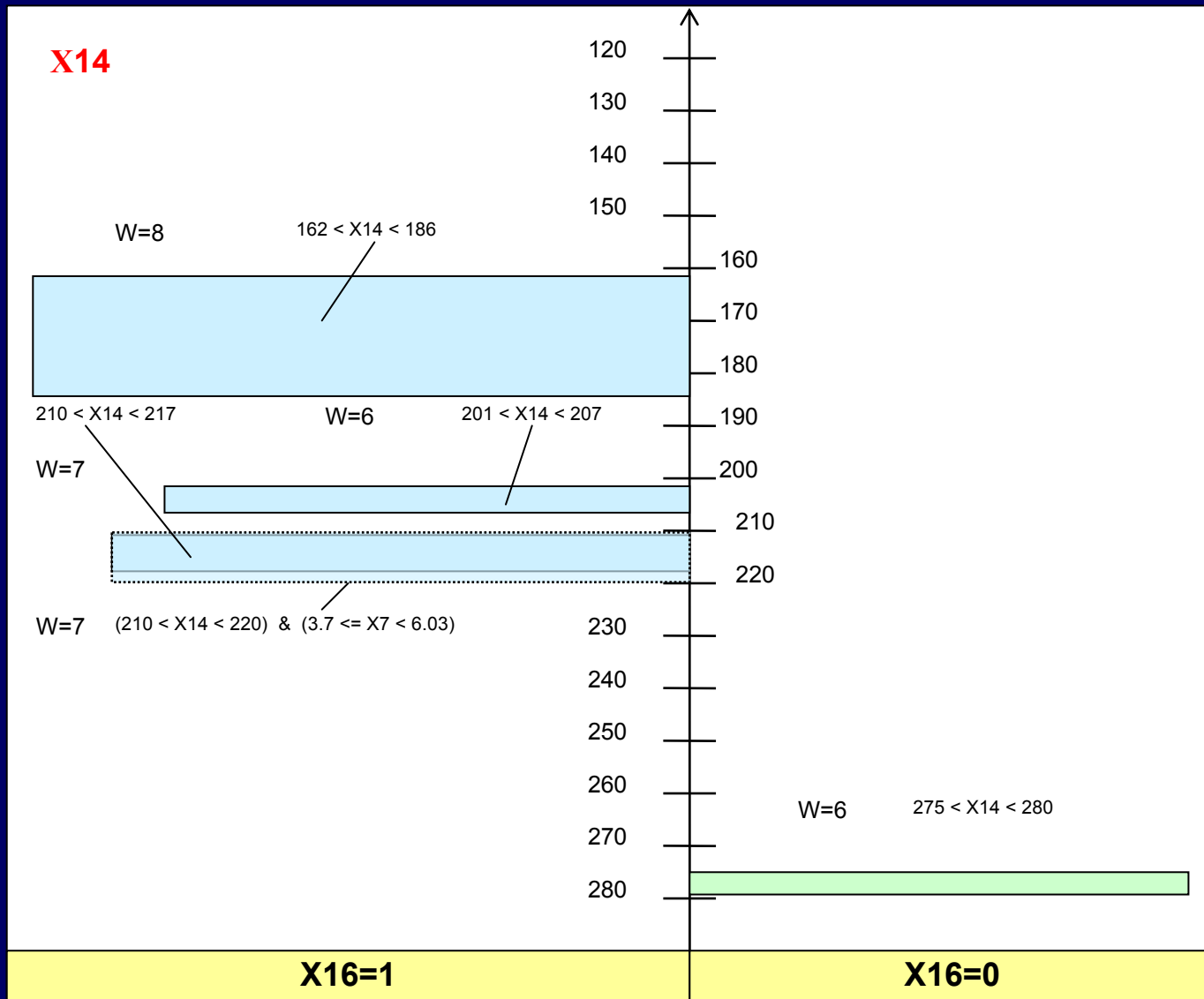


Рис. 12. Графическое представление результирующих импликант фактора X14

Продолжение

Пример 2

*Этапы 1 и 2. Гестозы (водянка в сравнении с контролем)
(Хадарцева К.А., 2009)*

Расчет произведен с помощью АМКЛ с массивом 212 строки, из которых 68 строк соответствуют контрольным случаям и обозначены $X_{16}=0$.

Учитывая, что для контрольных случаев значения X_{11} не определены (обозначены нулем), а из 144 случаев гестозов 124 случая также не определены (обозначены нулем), фактор X_{11} исключен из расчетов (см. маска).

I. Импликации ПРЯМЫЕ из файла:

F:\АналитРасчеты\Хадарцева\Base.txt

Переменная цели: X_{16}

Значение цели: 1.0

Маска: X_{11}

Совпало целевых и нецелевых строк: 0.

Пример 2 (продолжение)

1. $M=34.$ ($77 < X_4 \leq 106.2$)
2. $M=34.$ ($31 < X_{12} \leq 52$)
3. $M=32.$ ($13.4 < X_2 < 15.2$)
4. $M=25.$ ($39.1 < X_{13} \leq 47.2$)
5. $M=24.$ ($0 \leq X_{13} < 30$)
6. $M=22.$ ($4.1 < X_7 < 4.66$)
7. $M=22.$ ($0 \leq X_7 < 3$)
8. $M=18.$ ($12.2 < X_9 \leq 17.5$)
9. $M=17.$ ($52 \leq X_3 < 60$)

10. $M=15.$ ($4.59 < X_{10} \leq 5.27$)
11. $M=14.$ ($4.4 < X_{10} < 4.59$)
12. $M=12.$ ($72.1 < X_4 < 74.1$)
13. $M=12.$ ($19 < X_2 \leq 29.1$)
14. $M=12.$ ($162 < X_{14} < 186$)
15. $M=12.$ ($4.5 < X_5 < 4.7$)
16. $M=12.$ ($131 < X_8 < 137$)
17. $M=11.$ ($0 \leq X_{12} < 6$)
18. $M=11.$ ($6 < X_{12} < 10$)
19. $M=11.$ ($5.5 < X_7 < 6.03$)
20. $M=10.$ ($17 < X_1 < 19$)
21. $M=10.$ ($0 \leq X_6 < 80$)
22. $M=10.$ ($60 < X_3 < 62$)
23. $M=10.$ ($3.4 < X_7 < 3.6$)

.....



Продолжение

Наиболее значимыми результирующими импликантами, определенные по специальной методике, являются 1-9 при соотношении их к остальным равным 2,56.

Пример 2 (продолжение)

II. Импликации ПРЯМЫЕ из файла:

F:\АналитРасчеты\Хадарцева\ОбщРасчеты\
ВодянкаКонтроль\Base.txt

Переменная цели: X16

Значение цели: 0

Маска: X11

Совпало целевых и нецелевых строк: 0.

1. M= 7. (287 < X14 < 291)
2. M= 7. (67.84 < X4 < 68.14)
3. M= 6. (33 < X1 < 36) & (2.44 < X7 < 4.2)
4. M= 5. (3.2 < X10 < 3.43)
5. M= 5. (65.6 < X4 < 66.31)
6. M= 5. (66.6 < X4 < 67.04)
7. M= 4. (7.8 < X2 < 8.2)
8. M= 3. (9.85 < X2 < 10)
9. M= 3. (64.8 < X4 < 65.15)
10. M= 3. (60.5 < X4 < 61.22)

11. M= 3. (30 < X13 < 30.6)
12. M= 3. (104 < X8 < 106)
13. M= 2. (6.3 < X2 < 6.6)
14. M= 2. (8.9 < X9 < 9.1) & (3.6 < X5 < 5.5)
15. M= 2. (11.8 < X2 < 12)
16. M= 2. (57.8 < X4 < 58.38)
17. M= 2. (91 < X8 < 96)
18. M= 2. (308 < X14 < 322)
19. M= 2. (74.8 < X4 < 75.02)
20. M= 2. (3.46 < X10 < 3.48)
21. M= 2. (3.43 < X10 < 3.45)
22. M= 2. (54.09 < X4 < 56.02)
23. M= 2. (70.79 < X4 < 71)
24. M= 2. (2.9 < X7 < 3.08)



Продолжение

....

Наиболее значимыми
результатирующими импликантами,
определенные по специальной
методике, являются 1-10 при
соотношении их к остальным
равным 2,8.

Пример 2 (продолжение)

Результаты расчетов для удобства анализа сведены в таблицу с заменой нулей (отсутствие данных) в области определения на ближайшее значение:

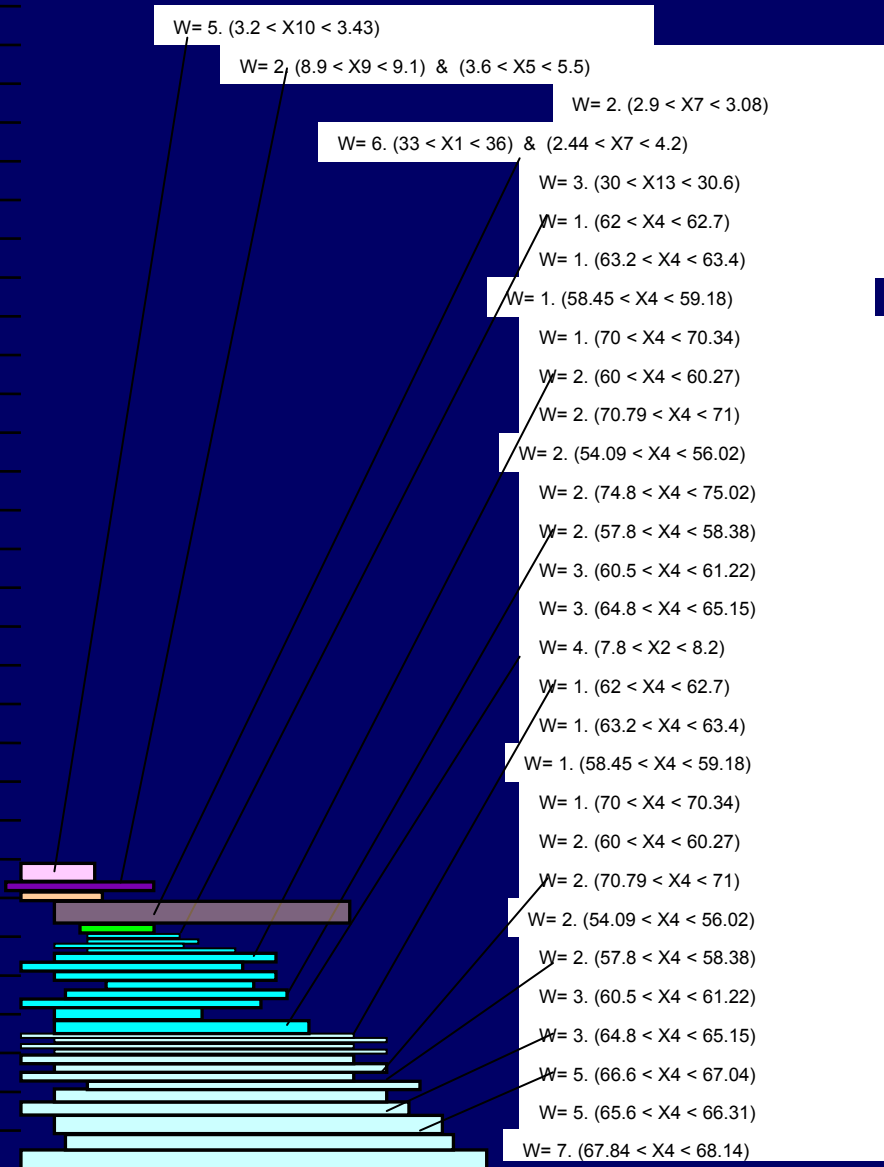
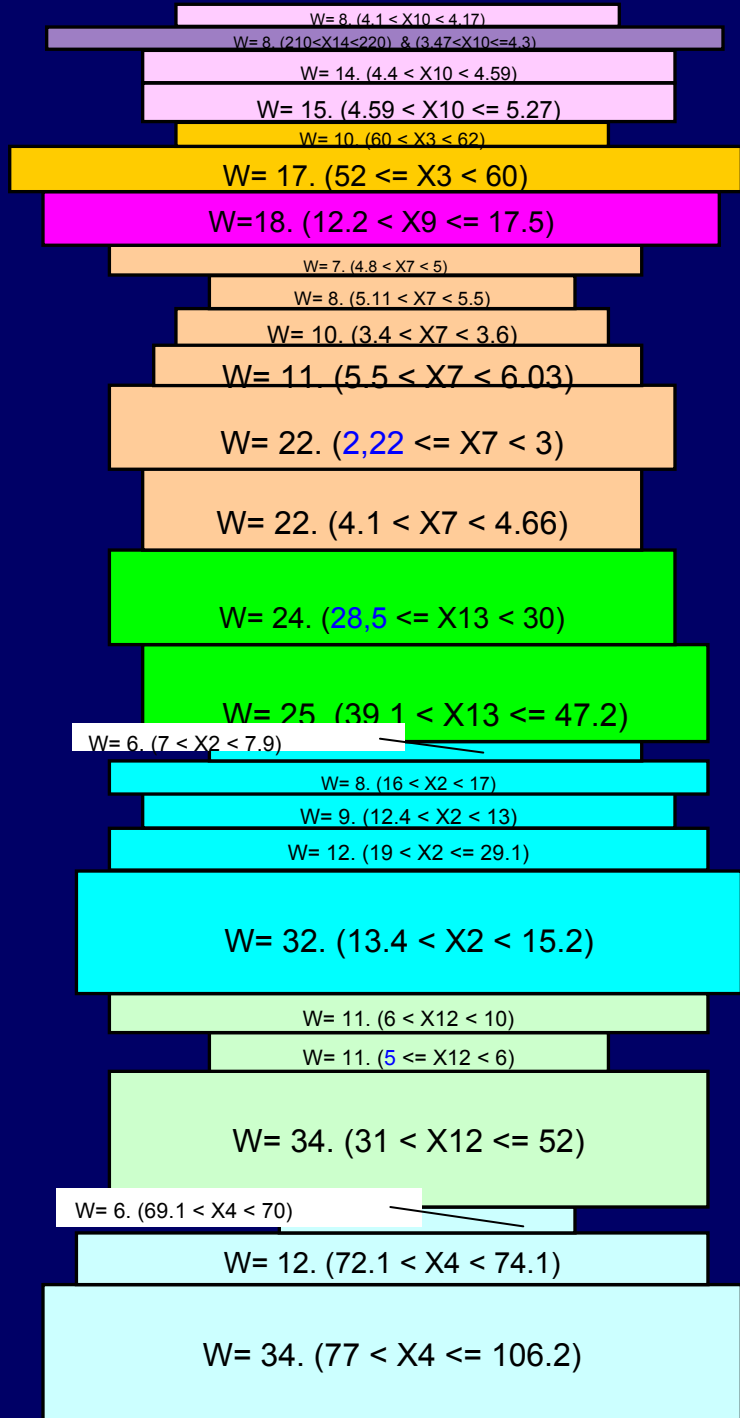
X16=1	X16=0
1. M= 34. (77 < X4 <= 106.2)	1. M= 7. (287 < X14 < 291)
2. M= 34. (31 < X12 <= 52)	2. M= 7. (67.84 < X4 < 68.14)
3. M= 32. (13.4 < X2 < 15.2)	3. M= 6. (33 < X1 < 36) & (2.44 < X7 < 4.2)
4. M= 25. (39.1 < X13 <= 47.2)	4. M= 5. (3.2 < X10 < 3.43)
5. M= 24. (28.5 <= X13 < 30)	5. M= 5. (65.6 < X4 < 66.31)
6. M= 22. (4.1 < X7 < 4.66)	6. M= 5. (66.6 < X4 < 67.04)
7. M= 22. (2.22 <= X7 < 3)	7. M= 4. (7.8 < X2 < 8.2)
8. M= 18. (12.2 < X9 <= 17.5)	8. M= 3. (9.85 < X2 < 10)
9. M= 17. (52 <= X3 < 60)	9. M= 3. (64.8 < X4 < 65.15)
10. M= 15. (4.59 < X10 <= 5.27)	10. M= 3. (60.5 < X4 < 61.22)
11. M= 14. (4.4 < X10 < 4.59)	11. M= 3. (30 < X13 < 30.6)
12. M= 12. (72.1 < X4 < 74.1)	12. M= 3. (104 < X8 < 106)
13. M= 12. (19 < X2 <= 29.1)	13. M= 2. (6.3 < X2 < 6.6)
14. M= 12. (162 < X14 < 186)	14. M= 2. (8.9 < X9 < 9.1) & (3.6 < X5 < 5.5)
15. M= 12. (4.5 < X5 < 4.7)	15. M= 2. (11.8 < X2 < 12)
16. M= 12. (131 < X8 < 137)	16. M= 2. (57.8 < X4 < 58.38)
17. M= 11. (5 <= X12 < 6)	17. M= 2. (91 < X8 < 96)
18. M= 11. (6 < X12 < 10)	18. M= 2. (308 < X14 < 322)
19. M= 11. (5.5 < X7 < 6.03)	19. M= 2. (74.8 < X4 < 75.02)
20. M= 10. (17 < X1 < 19)	20. M= 2. (3.46 < X10 < 3.48)
21. M= 10. (70 <= X6 < 80)	21. M= 2. (3.43 < X10 < 3.45)
22. M= 10. (60 < X3 < 62)	22. M= 2. (54.09 < X4 < 56.02)
23. M= 10. (3.4 < X7 < 3.6)	23. M= 2. (70.79 < X4 < 71)
24. M= 9. (5.22 < X5 < 5.6)	24. M= 2. (2.9 < X7 < 3.08)
25. M= 9. (12.4 < X2 < 13)	25. M= 2. (32.3 < X13 < 32.5)
26. M= 8. (210 < X14 < 220) & (3.47 < X10 <= 4.3)	26. M= 2. (36 < X1 <= 37)
27. M= 8. (16 < X2 < 17)	27. M= 2. (60 < X4 < 60.27)
28. M= 8. (5.11 < X7 < 5.5)	28. M= 2. (3.8 < X10 < 3.89)
29. M= 8. (4.1 < X10 < 4.17)	29. M= 1. (70 < X4 < 70.34)
30. M= 7. (4.8 < X7 < 5)	30. M= 1. (3.89 < X5 < 3.92) & (15 < X12 < 35)
31. M= 6. (7 < X2 < 7.9)	31. M= 1. (3.75 < X10 < 3.8)
32. M= 6. (69.1 < X4 < 70)	32. M= 1. (58.45 < X4 < 59.18)
	33. M= 1. (16.8 < X2 < 17.36)
	34. M= 1. (63.2 < X4 < 63.4)
	35. M= 1. (62 < X4 < 62.7)
	36. M= 1. (15 < X2 < 15.25)
	37. M= 1. (15.6 < X2 < 15.71)
	38. M= 1. (3.1 <= X10 < 3.2)



Продолжение

Пример 2 (продолжение)

W



X16=1

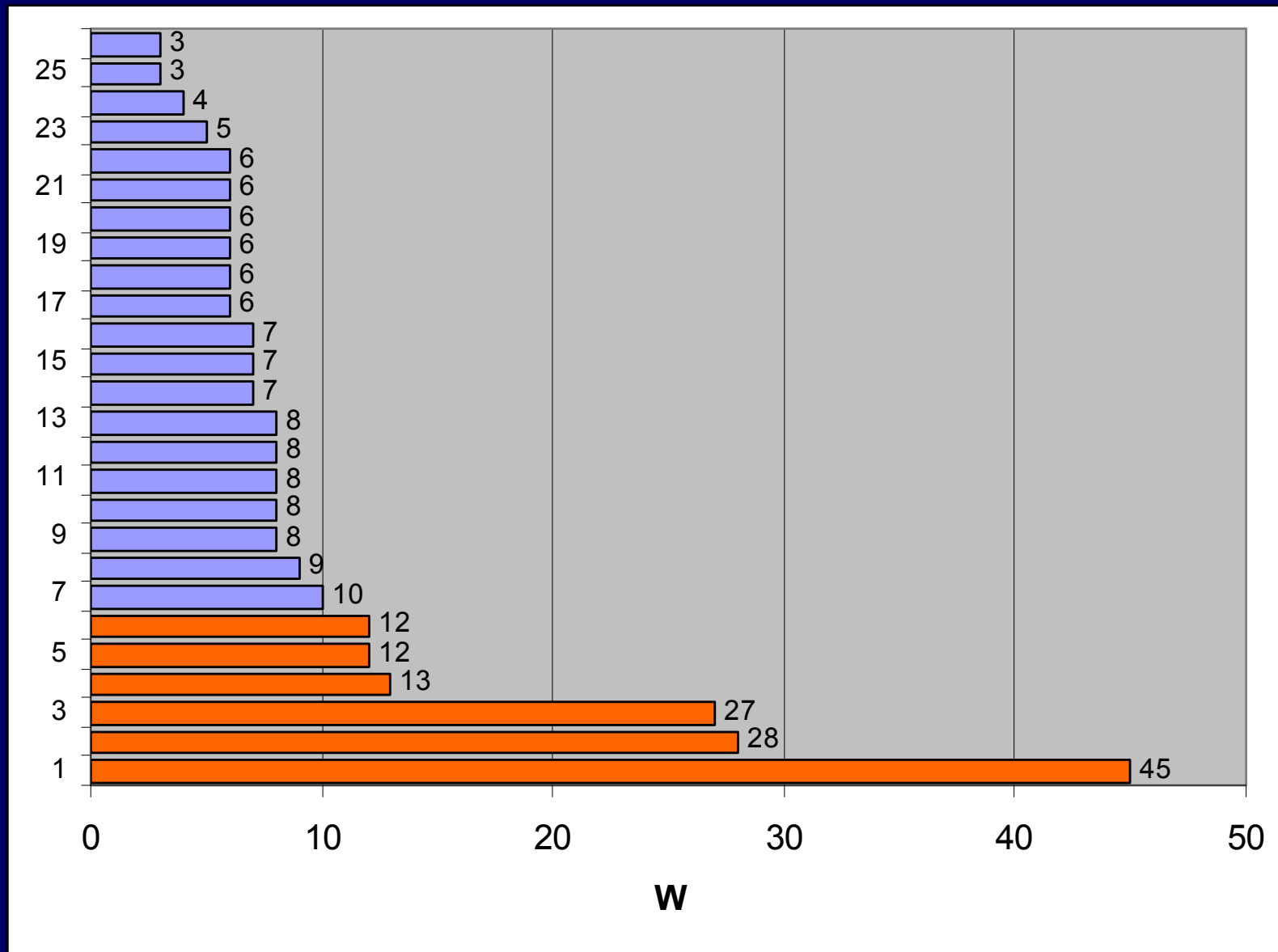
X16=0

Пример графического представления результирующих импликант по гестозам (водянка)

(Хадарцева К.А., 2009)

X1												
X2	W=5. (6.8< X2 <7.8)		W=4.(10<X2<10.3)			W=5. (15.5<X2<16.34)						
X3	W=5. (63<X3<65)	W=6. (70<X3<71.4)		W=8(74<X3<77);W=11(77<X3<=83)			W= 12.(56<X3<60)					
X4	W=5.(45<=X4<52.99)	W=5.(58.38<X4<60.27)		W=3.(81<X4<85.74)			W=7.(70.4<X4<71.8)		W=7.(73.5<X4<74.7)		W=3.(74.8<X4<76)	
X5	W=4(3.42<X5<3.63)		W=2. (4.9<X5<5)			W=6(4<X5<4.1)		W=5(4.6<X5<4.7)		W=4(5<X5<5.3)		W=1(5.5<X5<5.7)
X6												
X7	W=21.(2.22<=X7 <3.3)	W=3.(3.33<X7<3.55)		W=6.(3.77<X7<3.9)			W=13.(4.1<X7<4.44)		W=1(4.94<X7<5.03)		W=12.(5.4<X7<6.5)	
X8	W= 11.(125<X8<129)		W=13.(133<X8<141)									
X9	W=13.(4.6<=X9<6)			W=5.(8.7<X9<9)			W=7(11.9<X9<12.1)		W=7. (13.5<X9<16.9)			
X10	W= 6. (3,3<=X10<3.2)		W=6(4.39<X10<4.44)									
X12	W=9.(4<=X12 <6)	W=20.(6<X12< 11)		W=5.(12<X12<15)			W=34.(30<X12<49)					
X13	W=6.(39.2<X13<40.1)											
X14	W=4.(207<X14<210)					W=10.(227<X14<244)						
X15=1						X15=2						

Вариант графического представления результирующих импликант





Обращаться: 8 4872 25 47 26, Тула, ул. Смидович, 12