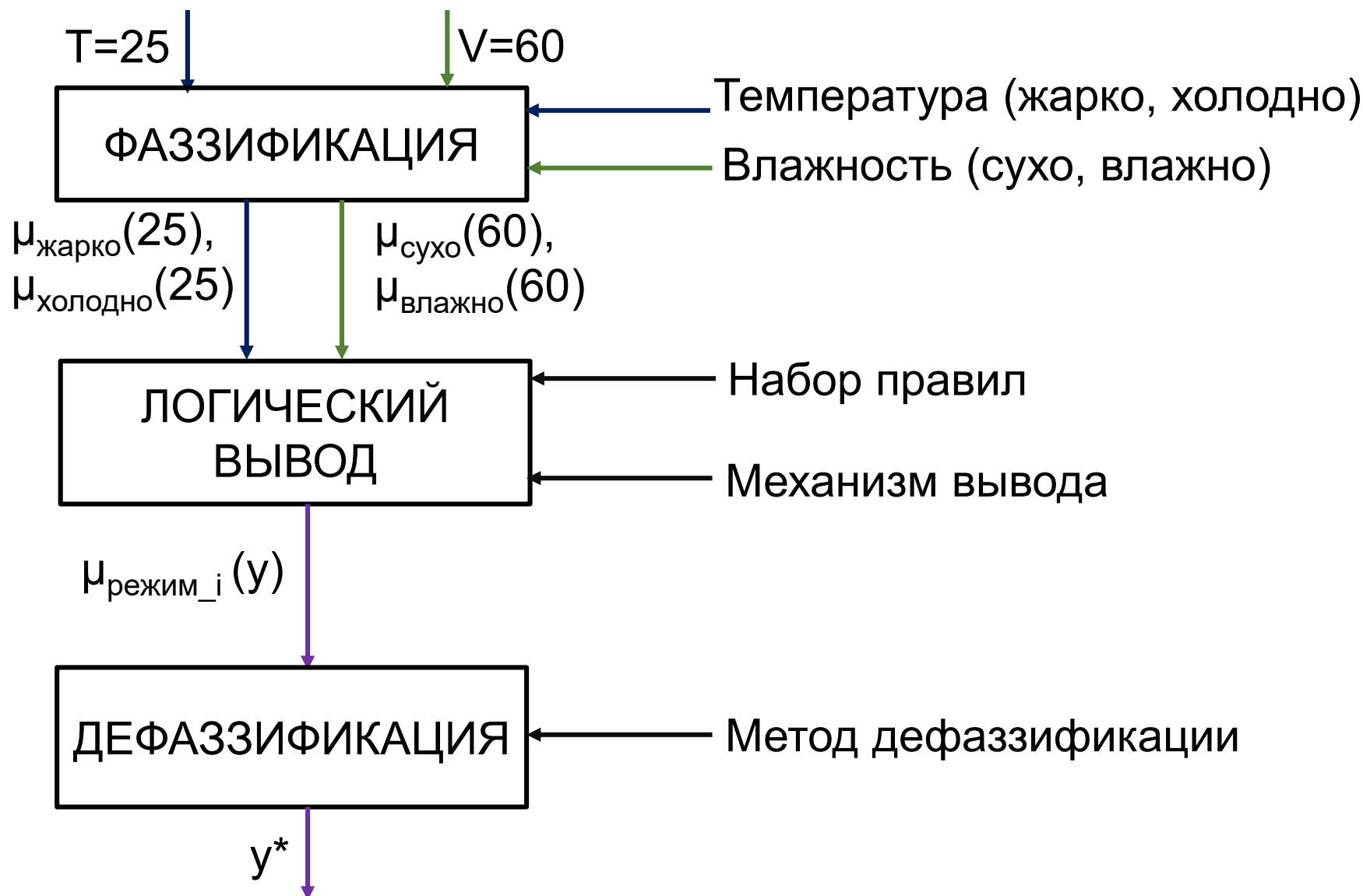


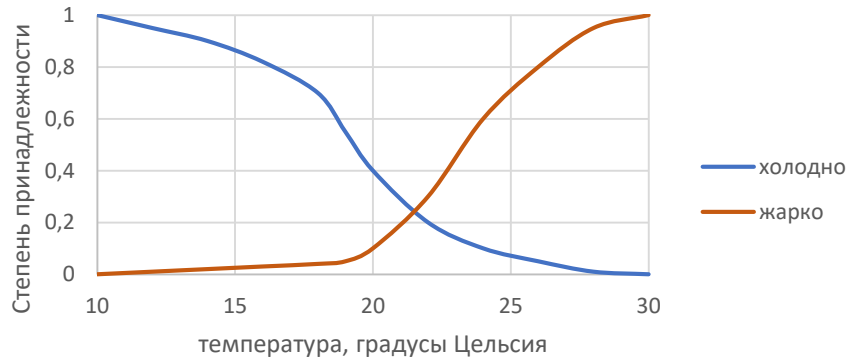
Пример нечеткой модели

Управление климатом. Входы – температура и влажность, выход – режим работы кондиционера



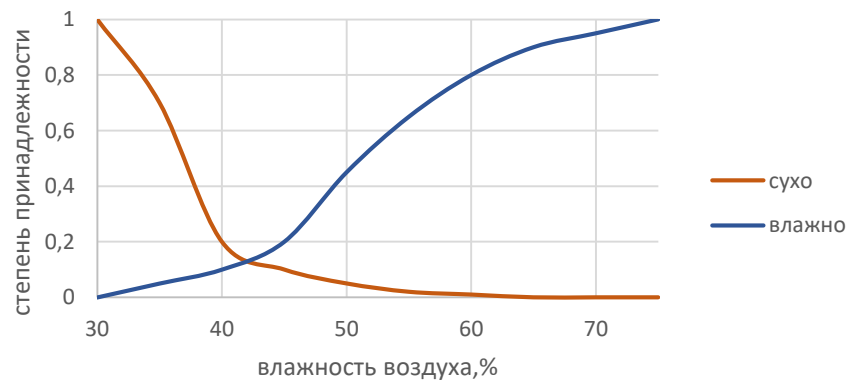
Фаззификация в нечеткой модели управления климатом

По функциям принадлежности для переменной «температура»
найти значения степеней принадлежности:



$$\mu_{\text{жарко}}(25)=0,7,$$
$$\mu_{\text{холодно}}(17)=0,1$$

По функциям принадлежности для переменной «влажность»
найти значения степеней принадлежности:

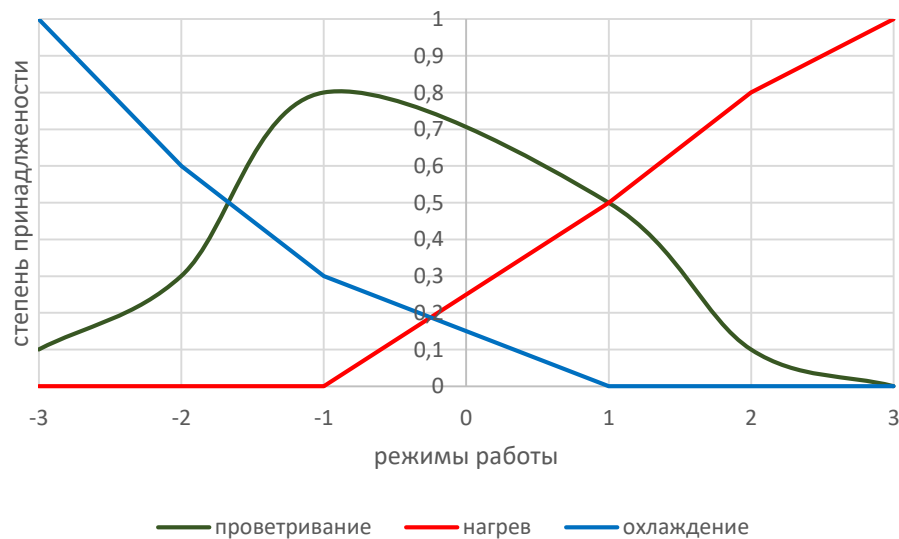


$$\mu_{\text{сухо}}(60)=0,$$
$$\mu_{\text{влажно}}(60)=0,8$$

Лингвистическая переменная «регулятор»

Название	регулятор
Базовое множество значений	Режимы работы $\{-3, -2, -1, 1, 2, 3\}$
Множество значений термов	• нагрев, • проветривание, • охлаждение

Функции принадлежности для термов



Правила логического вывода

Если температура=холодно и влажность = сухо,
то нагрев.

Если температура=холодно и влажность = влажно,
то нагрев и проветривание.

Если температура=жарко и влажность = сухо,
то охлаждение.

Если температура=жарко и влажность = влажно,
то охлаждение и проветривание

Найти степени принадлежности для условий правил
(конъюнкцию интерпретируем как минимум):

$$\mu_{\text{холодно и сухо}} = \min(0,1 ; 0) = 0$$

$$\mu_{\text{холодно и влажно}} = \min(0,1 ; 0,8) = 0,1$$

$$\mu_{\text{жарко и сухо}} = \min(0,7 ; 0) = 0$$

$$\mu_{\text{жарко и влажно}} = \min(0,7 ; 0,8) = 0,7$$

Импликация Мамдани для построения нечетких отношений

холодно и влажно ->
охлаждение

Хив	-3	-2	-1	1	2	3
/нагрев	0	0	0	0,5	0,8	1
0	0	0	0	0	0	0
0,1	0	0	0	0,1	0,1	0,1
0,4	0	0	0	0,4	0,4	0,4
0,6	0	0	0	0,5	0,6	0,6
0,8	0	0	0	0,5	0,8	0,8
1	0	0	0	0,5	0,8	1

Хив	-3	-2	-1	1	2	3
/проветр	0,1	0,3	0,8	0,5	0,1	0
0	0	0	0	0	0	0
0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0
0,4	0,1	0,3	0,4	0,4	0,1	0
0,6	0,1	0,3	0,6	0,5	0,1	0
0,8	0,1	0,3	0,8	0,5	0,1	0
1	0,1	0,3	0,8	0,5	0,1	0

Итог по правилу 2

	-3	-2	-1	1	2	3
охлажден	0	0	0	0	0	0
нагрев	0	0	0	0,1	0,1	0,1
проветр	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0
итог	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1

жарко и влажно->
охлаждение

Жив /	-3	-2	-1	1	2	3
охл	1	0,6	0,3	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0,2	0,2	0,2	0,2	0	0	0
0,4	0,4	0,4	0,3	0	0	0
0,7	0,7	0,6	0,3	0	0	0
0,8	0,8	0,6	0,3	0	0	0
1	1	0,6	0,3	0	0	0

Жив	-3	-2	-1	1	2	3
/проветр	0,1	0,3	0,8	0,5	0,1	0
0	0	0	0	0	0	0
0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0
0,4	0,1	0,3	0,4	0,4	0,1	0
0,7	0,1	0,3	0,7	0,5	0,1	0
0,8	0,1	0,3	0,8	0,5	0,1	0
1	0,1	0,3	0,8	0,5	0,1	0

Итог по правилу 4

	-3	-2	-1	1	2	3
охлажден	0,7	0,6	0,3	0	0	0
нагрев	0,1	0,3	0,7	0,5	0,1	0
проветр	0	0	0	0	0	0
итог	0,1	0,3	0,7	0,5	0,1	0

Результат логического вывода и дефаззификация

Степени принадлежности по всем правилам связаны дизъюнкцией, дизъюнкцию интерпретируем как максимум.

	-3	-2	-1	1	2	3
1	0	0	0	0	0	0
2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
3	0	0	0	0	0	0
4	0,1	0,3	0,7	0,5	0,1	0
итог	0,1	0,3	0,7	0,5	0,1	0,1

Дефаззификация

- центр тяжести
$$\frac{-3 * 0,1 - 2 * 0,3 - 1 * 0,7 + 1 * 0,5 + 2 * 0,1 + 3 * 0,1}{(0,1 + 0,3 + 0,7 + 0,5 + 0,1 + 0,1)} = -0,3 \approx -1$$
- центр площади: -1 (слева 0,4, справа 0,7)
- средний максимум: -1
- наименьший максимум: -1
- наибольший максимум: -1

Вывод

При температуре 25 и влажности 60 использовать -1 режим