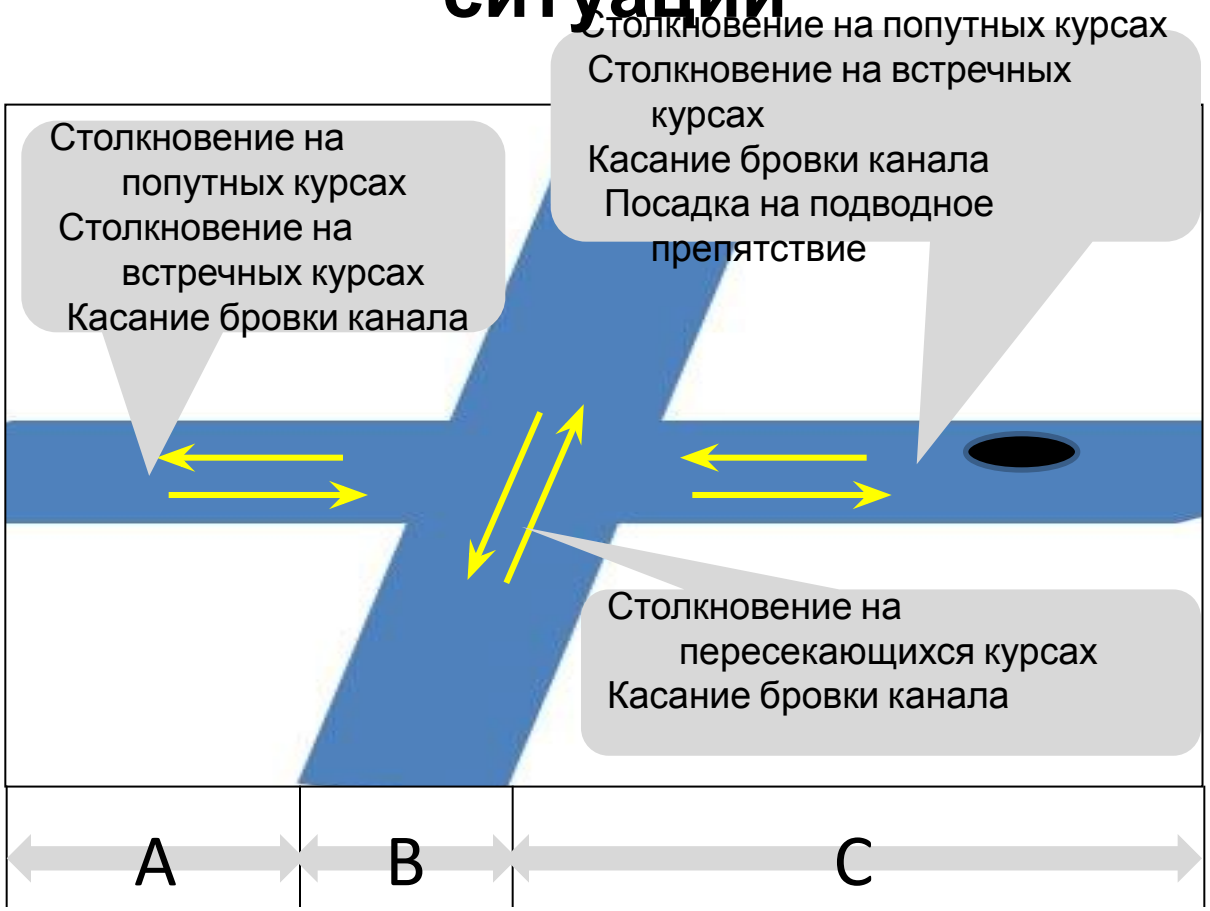
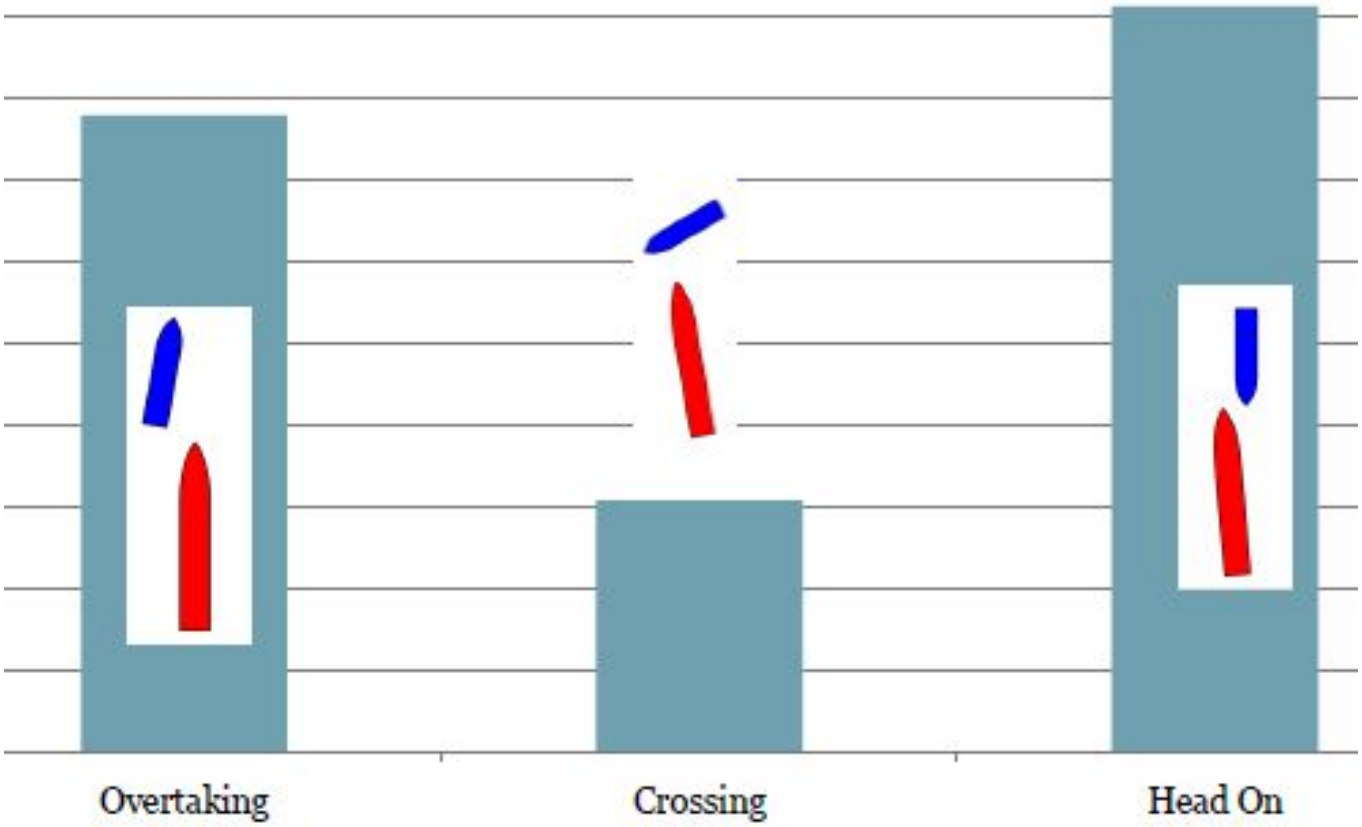
Моделирование вероятности столкновения судов

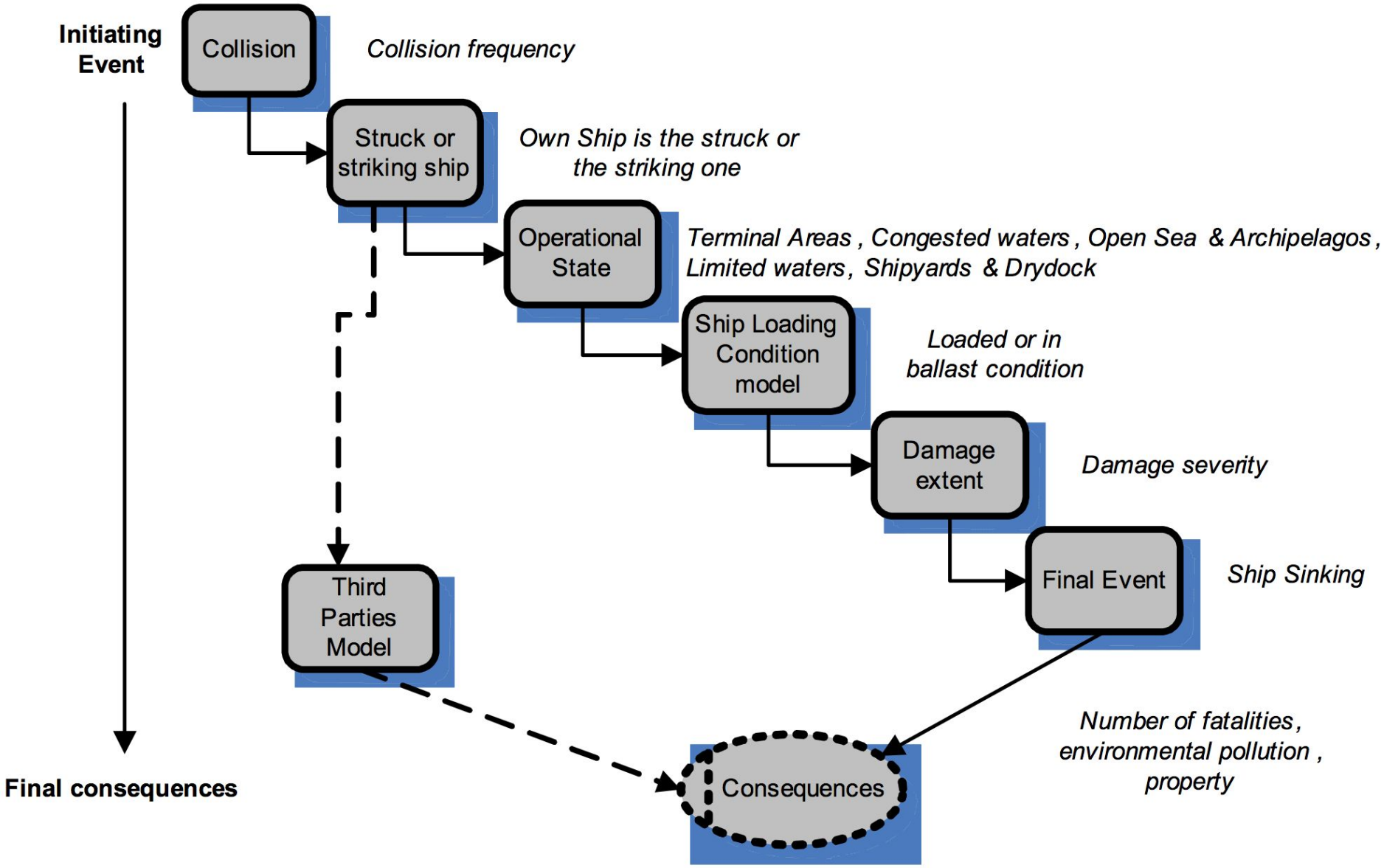
Общая классификация опасных навигационных ситуаций



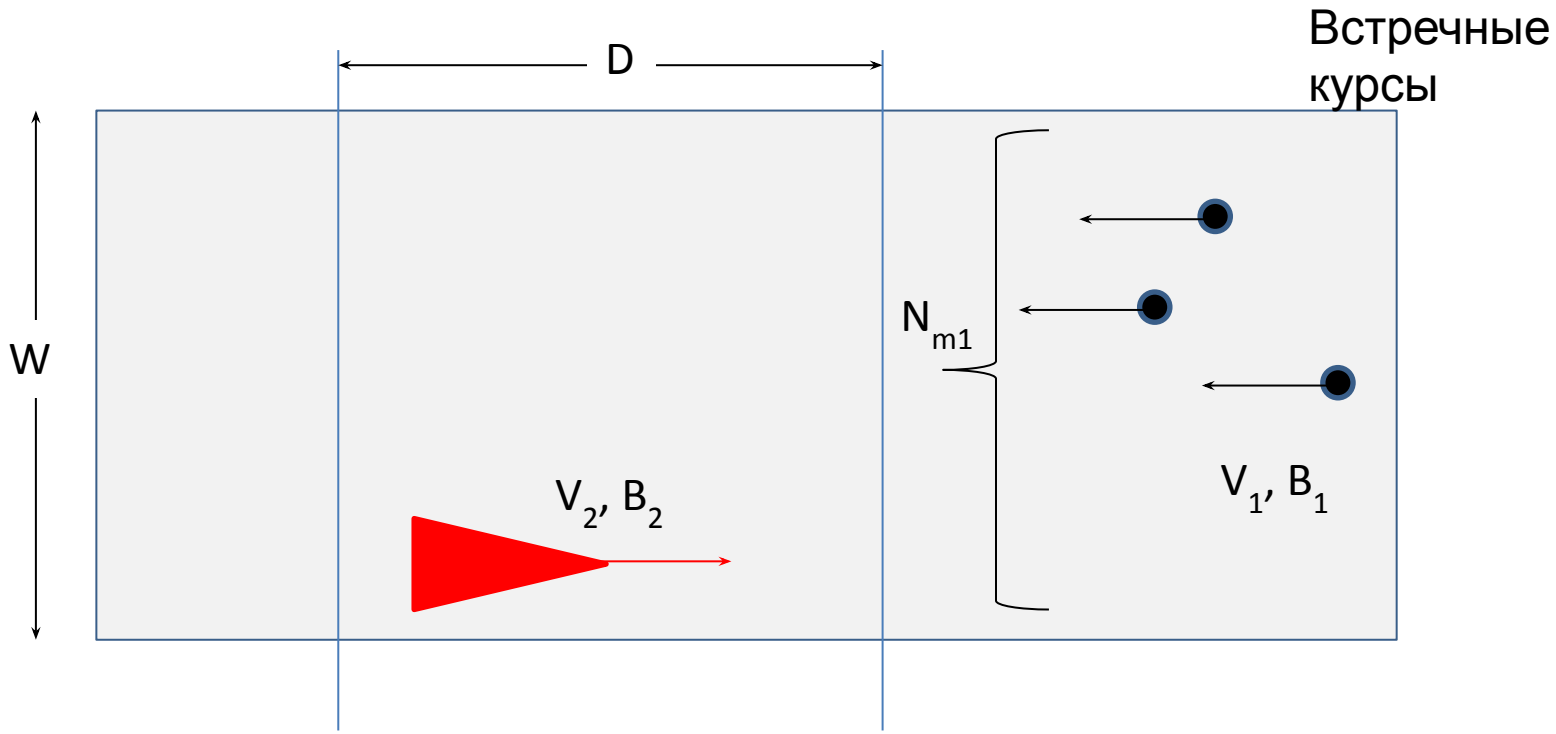
Источник: S. Kristiansen. Maritime Transportation. Safety Management and Risk Analysis, 2009

Сценарии столкновений





Последовательность событий в модели столкновения танкера

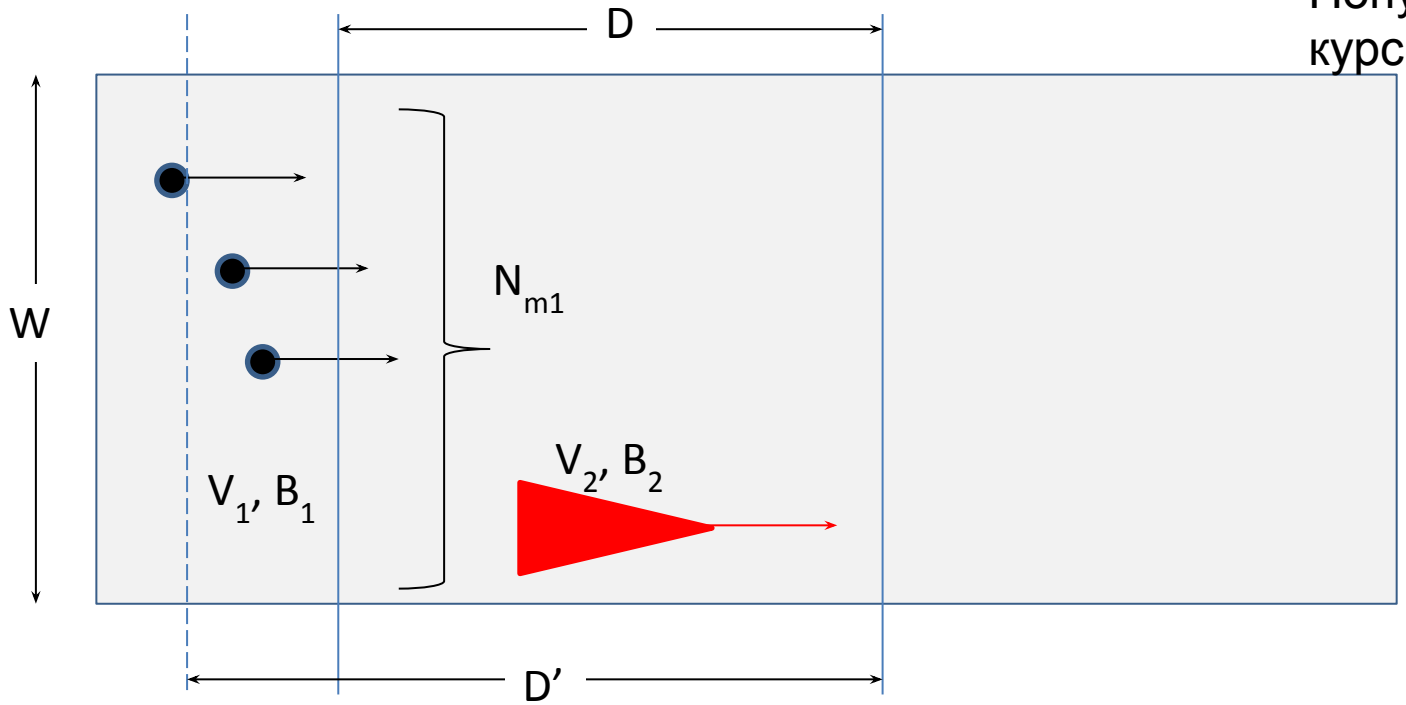


V_1- средняя скорость потока судс
B_1- средняя ширина судна в пото
V_2- скорость собственного судна
B_2- ширина собственного судна
D – длина участка встреч
W- ширина фарватера
N_{m1}- частота встречи судов (судов /единица времени)
T – произвольный интервал времени
P_i-геометрическая вероятность N_{m1} кол-ва столкновений в области (D,W) за время T

$$P_i = \frac{(B_1 + B_2)}{W} \cdot \frac{(v_1 + v_2)}{v_1 \cdot v_2} \cdot D \cdot N_{m1}$$

$$P_{col} = P_i P_c$$

Попутные курсы

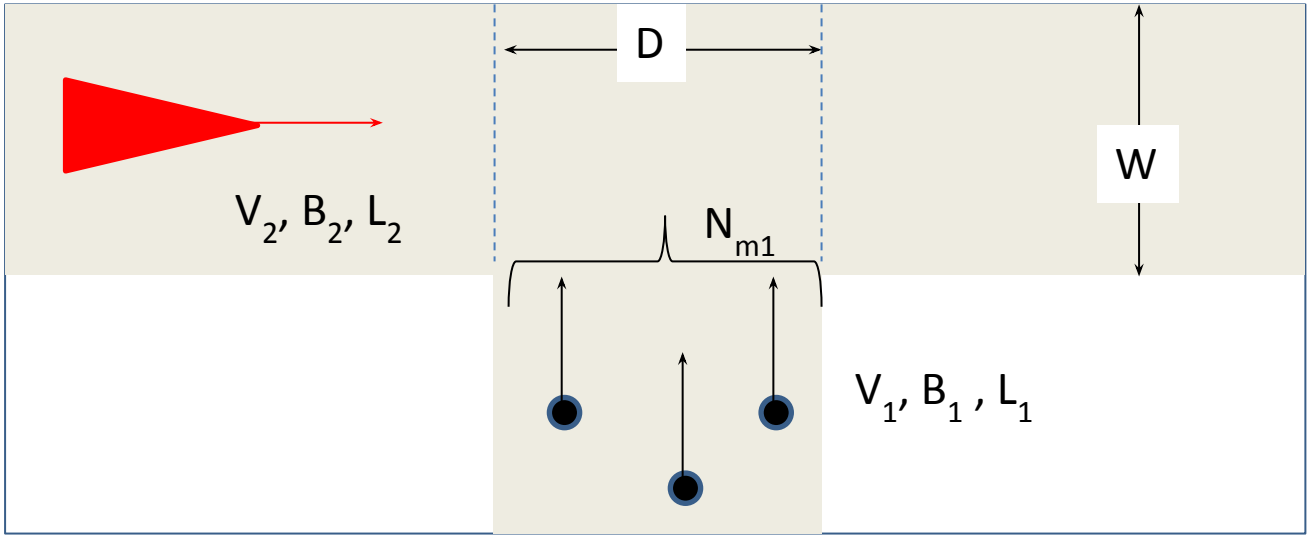


V_1- средняя скорость потока судов
B_1- средняя ширина судна в потоке
V_2- скорость собственного судна
B_2- ширина собственного судна
D – длина участка встреч
W- ширина фарватера
N_{m1}- частота встречи судов (судов /единица времени)
T – произвольный интервал времени
P_i-геометрическая вероятность N_{m1} кол-ва столкновений в области (D,W) за время T

$$P_i = \frac{(B_1 + B_2)}{W} \cdot \frac{(v_1 - v_2)}{v_1 \cdot v_2} \cdot D \cdot N_{m1}$$

$$P_{col} = P_i P_c$$

Пересекающиеся курсы



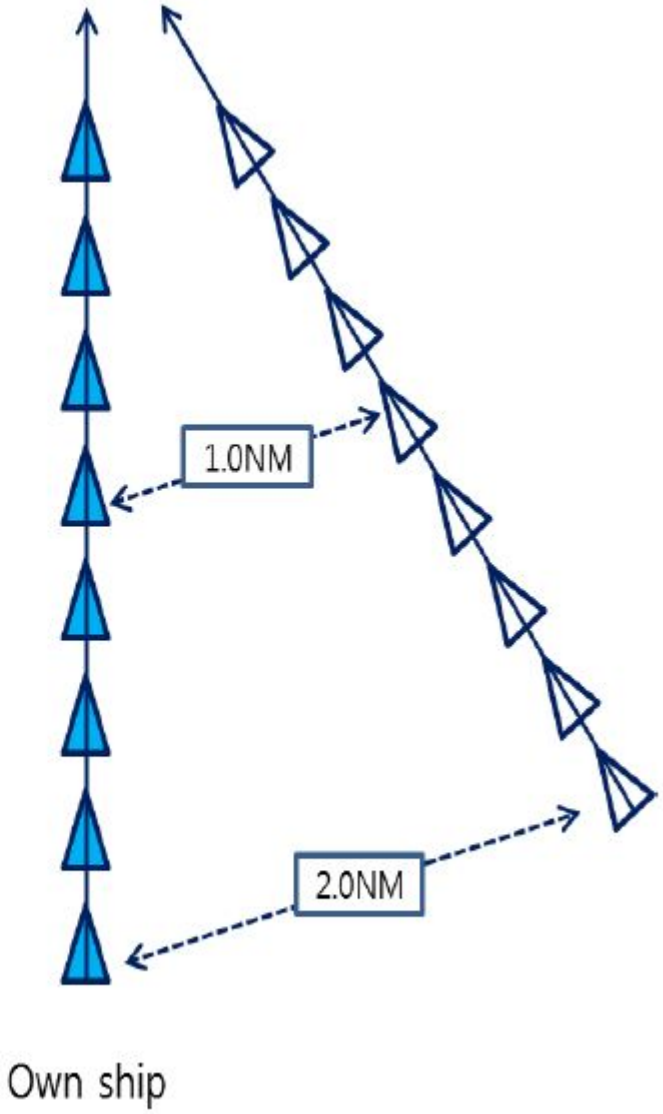
$$P_i = (B_1 + L_2) \cdot \frac{N_{m1}}{v_2} + (L_1 + B_2) \cdot \frac{N_{m1}}{v_1} =$$

$$= \frac{N_{m1}}{v_1 \cdot v_2} \cdot [(B_1 + L_2) \cdot v_1 + (L_1 + B_2) \cdot v_2]$$

$$P_{col} = P_i P_c$$

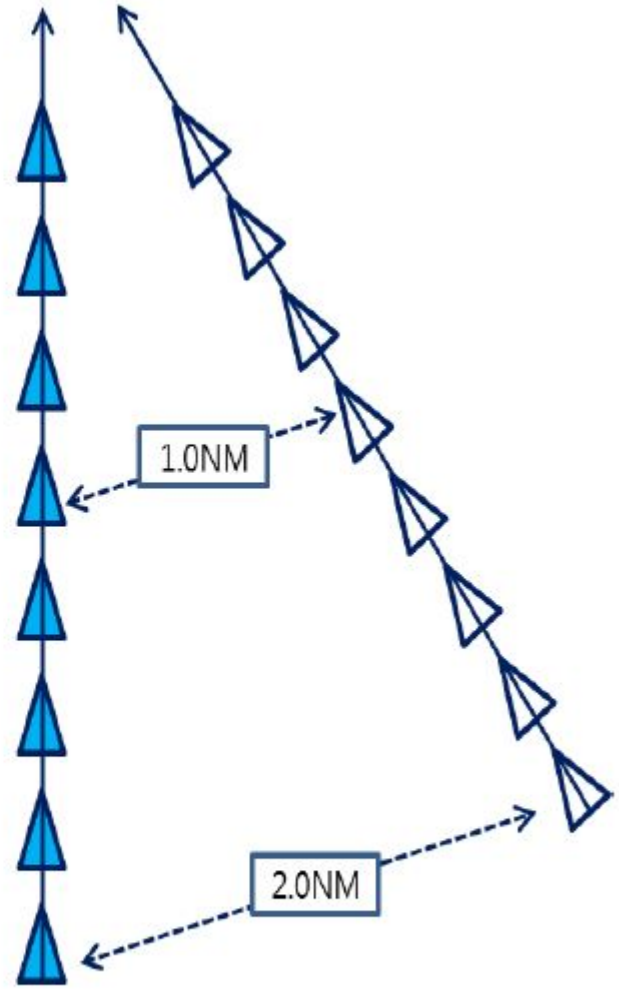
Восприятие риска

Distance(NM)	Feeling Risk						
0.25	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
0.5	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
0.75	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
1.0	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
1.25	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
1.5	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
1.75	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
2.0	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3



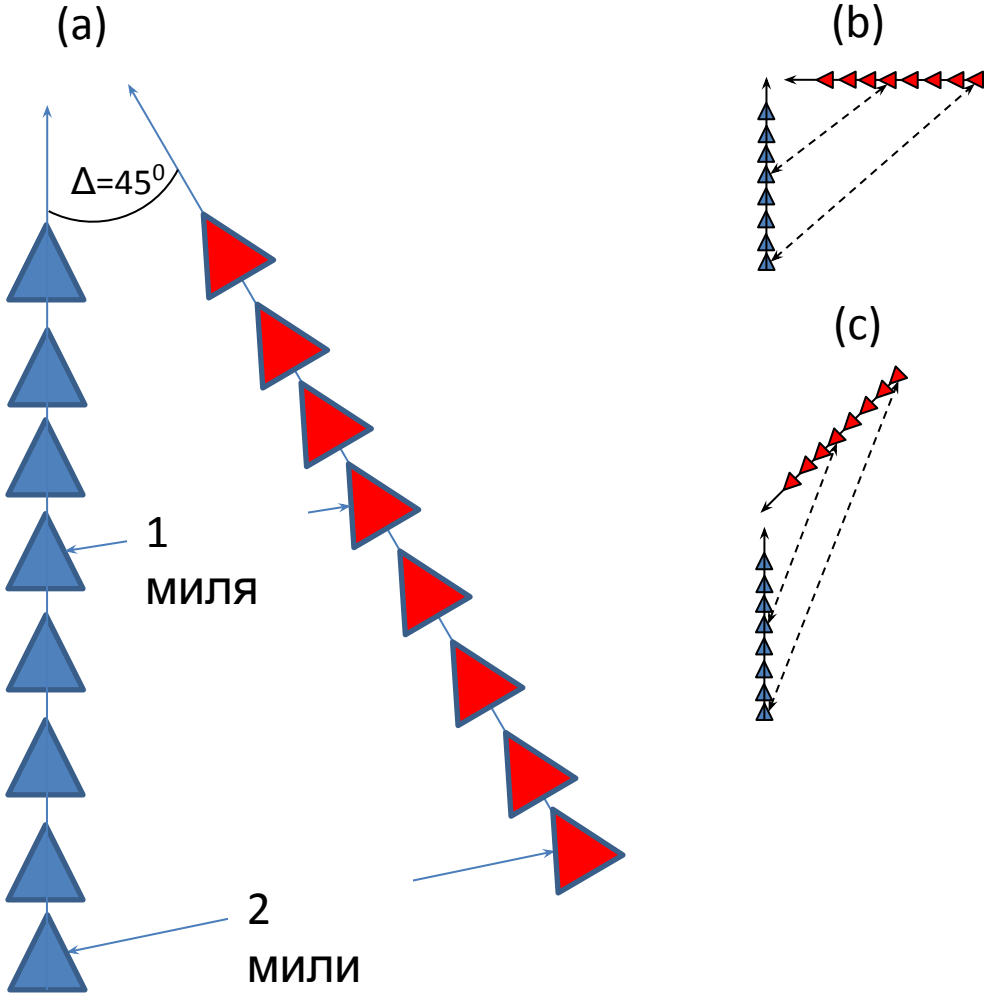
Восприятие риска

Distance(NM)	Feeling Risk						
0.25	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
0.5	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
0.75	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
1.0	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
1.25	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
1.5	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
1.75	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
2.0	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3



Own ship

ФИО, N группы

Восприятие риска

D(мили)	Δ=45⁰ (a)	Δ=90⁰ (b)	Δ=135⁰ (c)
0,25			
0,50			
0,75			
1,00			
1,25			
1,50			
1,75			
2,0