Разработка математической и имитационной моделей для расчета оценки защищенности объекта информатизации от несанкционированного физического проникновения

**Человек:** В настоящее время интенсивно развиваются методы и методики, позволяющие рассчитывать количественные оценки защищенности различных объектов информатизации от несанкционированного физического проникновения при использовании различных средств и систем защиты. Обычно принято, количественно защищенность оценивается заданным множеством вероятностных характеристик, главенствующим из которых является некоторый интегральный показатель. Поэтому разработка математических и имитационных моделей для расчета оценки защищенности объекта информатизации от несанкционированного физического проникновения, входящих в состав комплексной системы информационной безопасности, является актуальной задачей. Для решения поставленной задачи в представленной статье были использованы методы защиты информации, методы теории графов и теории вероятности. Представленные результаты были получены при помощи системы компьютерной алгебры Maple. Научная новизна работы заключается:- в разработке математической модели расчета вероятности обнаружения системой охранной сигнализации несанкционированного физического проникновения на объект информатизации;– в разработке имитационной модели для оценки защищенности объекта информатизации от несанкционированного физического проникновения;– в разработке методики оценки комплексной защищенности объекта информатизации от несанкционированного физического проникновения.

**Key words:** Математическая модель, Имитационная модель, Неограф, Ациклический граф, Орграф, Матрица смежности, Матрица весов, Алгоритм Дейстры, Несанкционированное физическое проникновение, Защита объекта информатизации

=================================

**FastText\_KMeans\_Clean:** Третий этаж: 12,13,14 – служебные помещения, 15 – коридор, 16 – лестница. E:={[[1,2], 800], [[1,3], 800], [[1,4], 4], [[1,5], 800], [[1,6], 800], [[1,7], 1500], [[1,8], 1500], [[1,9], 1500], [[1, 10], 1500], [[1, 11], 1500], [[1, 12], 300], [[1, 13], 3000], [[1, 14], 3000], [[1, 15], 3000], [[1, 16], 3000], [[1,17], 4000], [ [ 1, 18], 4000], [ [ 1, 19], 4000], [ [ 1,20], 4000], [[1,21], 4000], [[2,3], 2], [[2,4], 250], [ [2, 5],р], [ [2,6], р], [[2,7], 400], [[2,8],р], [ [2,9 ],р], [ [2,10],р], [ [2,11], р], [ [2,12],р], [ [2,13],р], [ [2,14],р], [ [2,15 ],р], [ [2, 16],р], [[2,17],р], [[2,18],р],[[2,19],р],[[2,20],р], [[2,21],р],[[3,4],2], [[3,5],2], [[3,6],1], [[3,7],р],[[3,8],р],[[3,9],500],[[3,10],р],[[3,11],р],[[3,12],р],[[3,13],р], [[3,14],р],[[3,15],р],[[3,16],р],[[3,17],р],[[3,18],р],[[3,19],р],[[3,20],р],[[3,21],р],[[4,5],400],[[4,6],р],[[4,1],р],[[4,8],500],[[4,9],р],[[4,10],р], [[4,11],р],[[4,12],р],[[4,13],р],[[4,14],р],[[4,15],р],[[4,16],р],[[4,17],р],[[4,18],p],[[4,19],р],[[4,20],р],[[4,21],р],[[5,6],400],[[5,7],p],[[5,8],р], [[5,9],р],[[5,10],500],[[5,11],р],[[5,12],р],[[5,13],р],[[5,14],р],[[5,15],р],[[5,16],р],[[5,17],р],[[5,18],р],[[5,19],р],[[5,20],р],[[5,21],р],[[6,7],р],[[6,8],р],[[6,9],р],[[6,10],р],[[6,11],2],[[6,12],р],[[6,13],р],[[6,14],р],[[6,15],р],[[6,16],р],[[6,17],р],[[6,18],р],[[6,19],р],[[6,20],р],[[6,21],р], [[7, 8], 300], [[7,9],4],[[7,10],р],[[7,11],р],[[7,12],500],[[7,13],р], [7,14],р],[[7,15],р],[[7,16],р],[[7,17],р],[[7,18],р],[[7,19],р], [[7,20],р],[[7,21],р],[[8,9],4],[[8,10],400],[[8,11],р],[[8,12],р],[[8,13],500],[[8,14],р],[[8,15],p],[[8,16],p],[[8,17],р],[[8,18],p],[[8,19],р],[[8,20],p],[[8,21],р],[[9,10],4],[[9,11],2],[[9,12],р],[[9,13],р],[[9,14],р], [[9,15],500],[[9,16],р],[[9,17],p],[[9,18],р],[[9,19],р],[[9,20],р],[[9,21 ],р], [ [10,11 ], 400], [ [ 10,12],р],[[10,13],р],[[10,14],500],[[10,15],р], [[10,16],р], [[10,17],р], [[10,18],р],[[10,19],р],[[10,20],р], [[10,21],р], [[11,12],р],[[11,13],р],[[11,14],р],[[11,15],р],[[11,16],2],[[11,17],р], [[11,18],р],[[11,19],р],[[11,20],р],[[11,21],р],[[12,13],400],[[12,14],р],[[12,15],2],[[12,16],р],[[12,17],500],[ [12,18],р],[[12,19],р],[[12,20], р],[[12,21],р],[[13,14],400],[[13,15],2],[[13,16],р],[[13,17],р],[[13,18],500], [[13,19],р], [[13,20],р], [[13,21],р],[[14,15],2],[[14,16],400],. M1\_14={(1,4,8,9,10,14),1012}, M2\_14={(2,7,9,10,14),908},. Вероятность обеспечения защиты означает вероятность отсутствия случаев НФП на ОИ и поэтому в данной модели вычисление оценки защищенности производится по формуле:`Z(t)=e^(-H(t)) =e^(-sum\_(n=1)^m lambda\_(i)q\_(i)t` (Вероятность того, что за время t не сработал ни один датчик).

**Key words part:** 0.4137931034482759

=================================

**FastText\_KMeans\_Raw/:** Третий этаж: 12,13,14 – служебные помещения, 15 – коридор, 16 – лестница. [[14,17],p],[[14,18],р],[[14,19],500], [[14,20 ],р],[[14,21],р],[[15,16], 2], [[15,17],р],[[15,18],р],[[15,19],p], [[15,20],500],[[ 15,21 ],р],[[16, 17],р], [[16,18],р],[[16,19],р], [[16,20],р], [[16,21], 2],[[ 17,18 ],400], [[17,19],р],[[17,20],р], [[17,21],р],[[18,19],400],[[18,20],2],[[18,21], р], [[19,20], 2],[[19,21],p], [[20,21], 2]}:. M3\_14={(3,5,10,14),1002}, M4\_14={(4,8,9,10,14),1008},. Зададим вектор обнаружения НФП в каждой вершине: ОФПn =(p 1, p 2,…,pn ), где n – количество вершин в G . Вероятность обеспечения защиты означает вероятность отсутствия случаев НФП на ОИ и поэтому в данной модели вычисление оценки защищенности производится по формуле:`Z(t)=e^(-H(t)) =e^(-sum\_(n=1)^m lambda\_(i)q\_(i)t` (Вероятность того, что за время t не сработал ни один датчик).

**Key words part:** 0.4137931034482759

=================================

**FastText\_PageRank\_Clean/:** E:={[[1,2], 800], [[1,3], 800], [[1,4], 4], [[1,5], 800], [[1,6], 800], [[1,7], 1500], [[1,8], 1500], [[1,9], 1500], [[1, 10], 1500], [[1, 11], 1500], [[1, 12], 300], [[1, 13], 3000], [[1, 14], 3000], [[1, 15], 3000], [[1, 16], 3000], [[1,17], 4000], [ [ 1, 18], 4000], [ [ 1, 19], 4000], [ [ 1,20], 4000], [[1,21], 4000], [[2,3], 2], [[2,4], 250], [ [2, 5],р], [ [2,6], р], [[2,7], 400], [[2,8],р], [ [2,9 ],р], [ [2,10],р], [ [2,11], р], [ [2,12],р], [ [2,13],р], [ [2,14],р], [ [2,15 ],р], [ [2, 16],р], [[2,17],р], [[2,18],р],[[2,19],р],[[2,20],р], [[2,21],р],[[3,4],2], [[3,5],2], [[3,6],1], [[3,7],р],[[3,8],р],[[3,9],500],[[3,10],р],[[3,11],р],[[3,12],р],[[3,13],р], [[3,14],р],[[3,15],р],[[3,16],р],[[3,17],р],[[3,18],р],[[3,19],р],[[3,20],р],[[3,21],р],[[4,5],400],[[4,6],р],[[4,1],р],[[4,8],500],[[4,9],р],[[4,10],р], [[4,11],р],[[4,12],р],[[4,13],р],[[4,14],р],[[4,15],р],[[4,16],р],[[4,17],р],[[4,18],p],[[4,19],р],[[4,20],р],[[4,21],р],[[5,6],400],[[5,7],p],[[5,8],р], [[5,9],р],[[5,10],500],[[5,11],р],[[5,12],р],[[5,13],р],[[5,14],р],[[5,15],р],[[5,16],р],[[5,17],р],[[5,18],р],[[5,19],р],[[5,20],р],[[5,21],р],[[6,7],р],[[6,8],р],[[6,9],р],[[6,10],р],[[6,11],2],[[6,12],р],[[6,13],р],[[6,14],р],[[6,15],р],[[6,16],р],[[6,17],р],[[6,18],р],[[6,19],р],[[6,20],р],[[6,21],р], [[7, 8], 300], [[7,9],4],[[7,10],р],[[7,11],р],[[7,12],500],[[7,13],р], [7,14],р],[[7,15],р],[[7,16],р],[[7,17],р],[[7,18],р],[[7,19],р], [[7,20],р],[[7,21],р],[[8,9],4],[[8,10],400],[[8,11],р],[[8,12],р],[[8,13],500],[[8,14],р],[[8,15],p],[[8,16],p],[[8,17],р],[[8,18],p],[[8,19],р],[[8,20],p],[[8,21],р],[[9,10],4],[[9,11],2],[[9,12],р],[[9,13],р],[[9,14],р], [[9,15],500],[[9,16],р],[[9,17],p],[[9,18],р],[[9,19],р],[[9,20],р],[[9,21 ],р], [ [10,11 ], 400], [ [ 10,12],р],[[10,13],р],[[10,14],500],[[10,15],р], [[10,16],р], [[10,17],р], [[10,18],р],[[10,19],р],[[10,20],р], [[10,21],р], [[11,12],р],[[11,13],р],[[11,14],р],[[11,15],р],[[11,16],2],[[11,17],р], [[11,18],р],[[11,19],р],[[11,20],р],[[11,21],р],[[12,13],400],[[12,14],р],[[12,15],2],[[12,16],р],[[12,17],500],[ [12,18],р],[[12,19],р],[[12,20], р],[[12,21],р],[[13,14],400],[[13,15],2],[[13,16],р],[[13,17],р],[[13,18],500], [[13,19],р], [[13,20],р], [[13,21],р],[[14,15],2],[[14,16],400],. M1\_14={(1,4,8,9,10,14),1012}, M2\_14={(2,7,9,10,14),908},. M3\_14={(3,5,10,14),1002}, M4\_14={(4,8,9,10,14),1008},. M5\_14={(5,10,14),1000}, M6\_14={(6,14), 1·10e20},. M7\_14={(7,9,10,14),508}, M8\_14={(8,9,10,14),508},. M9\_14={(9,10,14),404}, M10\_14={(10,14),500},. M11\_14={(11,14), 1·10e20}, M12\_14={(12,13,14),800},. M13\_14={(13,14),800}.

**Key words part:** 0.3103448275862069

=================================

**FastText\_PageRank\_Raw/:** [[14,17],p],[[14,18],р],[[14,19],500], [[14,20 ],р],[[14,21],р],[[15,16], 2], [[15,17],р],[[15,18],р],[[15,19],p], [[15,20],500],[[ 15,21 ],р],[[16, 17],р], [[16,18],р],[[16,19],р], [[16,20],р], [[16,21], 2],[[ 17,18 ],400], [[17,19],р],[[17,20],р], [[17,21],р],[[18,19],400],[[18,20],2],[[18,21], р], [[19,20], 2],[[19,21],p], [[20,21], 2]}:. M5\_14={(5,10,14),1000}, M6\_14={(6,14), 1·10e20},. M7\_14={(7,9,10,14),508}, M8\_14={(8,9,10,14),508},. M9\_14={(9,10,14),404}, M10\_14={(10,14),500},. M11\_14={(11,14), 1·10e20}, M12\_14={(12,13,14),800},. M13\_14={(13,14),800}. P:=<0.05,0.35,0.45,0.68,0.24,0.28,0.3,0.34,0.23,0.45,0.34,0.5,0,5, 0.55,0.48,0.34,0.43,0.28,0.34,0.32,0.38>. ` H(t)=sum\_(n=1)^m lambda\_(i)q\_(i)t`.

**Key words part:** 0.3103448275862069

=================================

**Mixed\_ML\_TR/:** – имитационной модели (ИМ) для расчета оценки защищенности ОИ от НФП. Рис.2. Орграф, соответствующий операторам Maple. M3\_14={(3,5,10,14),1002}, M4\_14={(4,8,9,10,14),1008},. Структурная схема имитационной модели оценки защищенности от НФП на ОИ. Основное назначение блока – генерация потока запросов (транзактов) НФП с заданной интенсивностью λ i , т.е. реализация угроз НФП на ОИ с соответствующими интенсивностями. На Рис. 6 представлены результаты имитационного моделирования для получения оценки защищенности различных путей в помещение № 14 для 5 угроз НФП. Оценка защищенности различных путей в помещение № 14 для 5 угроз НФП.

**Key words part:** 0.4482758620689655

=================================

**MultiLingual\_KMeans/:** Рис.2. Орграф, соответствующий операторам Maple. M3\_14={(3,5,10,14),1002}, M4\_14={(4,8,9,10,14),1008},. Структурная схема имитационной модели оценки защищенности от НФП на ОИ. Оценка защищенности различных путей в помещение № 14 для 5 угроз НФП.

**Key words part:** 0.4482758620689655

=================================

**Multilingual\_PageRank/:** Для примера рассмотрим ОИ с четырьмя этажами и пятью местами на каждом этаже. Первый этаж: 2,5 – служебные помещения, 3 – коридор, 4 – проходная, 6 – лестница. Четвертый этаж: 17,18,19 – служебные помещения, 20 – коридор, 21 – лестница. На языке Maple это выглядит следующим образом:. p:=1·10e20; # Очень большое число. M9\_14={(9,10,14),404}, M10\_14={(10,14),500},. На языке Maple, для рассматриваемо примера, это можно сделать так:. P:=<0.05,0.35,0.45,0.68,0.24,0.28,0.3,0.34,0.23,0.45,0.34,0.5,0,5, 0.55,0.48,0.34,0.43,0.28,0.34,0.32,0.38>.

**Key words part:** 0.3103448275862069

=================================

**RuBERT\_KMeans\_Without\_ST/:** Второй этаж: 7,8,10 – служебные помещения, 9 – коридор, 11 – лестница. M3\_14={(3,5,10,14),1002}, M4\_14={(4,8,9,10,14),1008},. "Злоумышленник" является начальным блоком модели, в которой предполагается, что он не подвергается входным воздействиям. Основное назначение блока – генерация потока запросов (транзактов) НФП с заданной интенсивностью λ i , т.е. реализация угроз НФП на ОИ с соответствующими интенсивностями.

**Key words part:** 0.3793103448275862

=================================

**RuBERT\_KMeans\_With\_ST/:** Представляемая методика расчета оценки защищенности ОИ от НФП базируется на:. Задав все вершины и ребра G , определяем матрицу смежности, показывающей связь между ij – ым и kl – ым местом (под местом понимается комната, лестница, коридор и т.д.). Второй этаж: 7,8,10 – служебные помещения, 9 – коридор, 11 – лестница. E:={[[1,2], 800], [[1,3], 800], [[1,4], 4], [[1,5], 800], [[1,6], 800], [[1,7], 1500], [[1,8], 1500], [[1,9], 1500], [[1, 10], 1500], [[1, 11], 1500], [[1, 12], 300], [[1, 13], 3000], [[1, 14], 3000], [[1, 15], 3000], [[1, 16], 3000], [[1,17], 4000], [ [ 1, 18], 4000], [ [ 1, 19], 4000], [ [ 1,20], 4000], [[1,21], 4000], [[2,3], 2], [[2,4], 250], [ [2, 5],р], [ [2,6], р], [[2,7], 400], [[2,8],р], [ [2,9 ],р], [ [2,10],р], [ [2,11], р], [ [2,12],р], [ [2,13],р], [ [2,14],р], [ [2,15 ],р], [ [2, 16],р], [[2,17],р], [[2,18],р],[[2,19],р],[[2,20],р], [[2,21],р],[[3,4],2], [[3,5],2], [[3,6],1], [[3,7],р],[[3,8],р],[[3,9],500],[[3,10],р],[[3,11],р],[[3,12],р],[[3,13],р], [[3,14],р],[[3,15],р],[[3,16],р],[[3,17],р],[[3,18],р],[[3,19],р],[[3,20],р],[[3,21],р],[[4,5],400],[[4,6],р],[[4,1],р],[[4,8],500],[[4,9],р],[[4,10],р], [[4,11],р],[[4,12],р],[[4,13],р],[[4,14],р],[[4,15],р],[[4,16],р],[[4,17],р],[[4,18],p],[[4,19],р],[[4,20],р],[[4,21],р],[[5,6],400],[[5,7],p],[[5,8],р], [[5,9],р],[[5,10],500],[[5,11],р],[[5,12],р],[[5,13],р],[[5,14],р],[[5,15],р],[[5,16],р],[[5,17],р],[[5,18],р],[[5,19],р],[[5,20],р],[[5,21],р],[[6,7],р],[[6,8],р],[[6,9],р],[[6,10],р],[[6,11],2],[[6,12],р],[[6,13],р],[[6,14],р],[[6,15],р],[[6,16],р],[[6,17],р],[[6,18],р],[[6,19],р],[[6,20],р],[[6,21],р], [[7, 8], 300], [[7,9],4],[[7,10],р],[[7,11],р],[[7,12],500],[[7,13],р], [7,14],р],[[7,15],р],[[7,16],р],[[7,17],р],[[7,18],р],[[7,19],р], [[7,20],р],[[7,21],р],[[8,9],4],[[8,10],400],[[8,11],р],[[8,12],р],[[8,13],500],[[8,14],р],[[8,15],p],[[8,16],p],[[8,17],р],[[8,18],p],[[8,19],р],[[8,20],p],[[8,21],р],[[9,10],4],[[9,11],2],[[9,12],р],[[9,13],р],[[9,14],р], [[9,15],500],[[9,16],р],[[9,17],p],[[9,18],р],[[9,19],р],[[9,20],р],[[9,21 ],р], [ [10,11 ], 400], [ [ 10,12],р],[[10,13],р],[[10,14],500],[[10,15],р], [[10,16],р], [[10,17],р], [[10,18],р],[[10,19],р],[[10,20],р], [[10,21],р], [[11,12],р],[[11,13],р],[[11,14],р],[[11,15],р],[[11,16],2],[[11,17],р], [[11,18],р],[[11,19],р],[[11,20],р],[[11,21],р],[[12,13],400],[[12,14],р],[[12,15],2],[[12,16],р],[[12,17],500],[ [12,18],р],[[12,19],р],[[12,20], р],[[12,21],р],[[13,14],400],[[13,15],2],[[13,16],р],[[13,17],р],[[13,18],500], [[13,19],р], [[13,20],р], [[13,21],р],[[14,15],2],[[14,16],400],. M3\_14={(3,5,10,14),1002}, M4\_14={(4,8,9,10,14),1008},. Основное назначение блока – генерация потока запросов (транзактов) НФП с заданной интенсивностью λ i , т.е. реализация угроз НФП на ОИ с соответствующими интенсивностями.

**Key words part:** 0.4137931034482759

=================================

**RUBERT\_page\_rank\_Without\_ST/:** Рассмотрим первую составляющую. Третий этаж: 12,13,14 – служебные помещения, 15 – коридор, 16 – лестница. E:={[[1,2], 800], [[1,3], 800], [[1,4], 4], [[1,5], 800], [[1,6], 800], [[1,7], 1500], [[1,8], 1500], [[1,9], 1500], [[1, 10], 1500], [[1, 11], 1500], [[1, 12], 300], [[1, 13], 3000], [[1, 14], 3000], [[1, 15], 3000], [[1, 16], 3000], [[1,17], 4000], [ [ 1, 18], 4000], [ [ 1, 19], 4000], [ [ 1,20], 4000], [[1,21], 4000], [[2,3], 2], [[2,4], 250], [ [2, 5],р], [ [2,6], р], [[2,7], 400], [[2,8],р], [ [2,9 ],р], [ [2,10],р], [ [2,11], р], [ [2,12],р], [ [2,13],р], [ [2,14],р], [ [2,15 ],р], [ [2, 16],р], [[2,17],р], [[2,18],р],[[2,19],р],[[2,20],р], [[2,21],р],[[3,4],2], [[3,5],2], [[3,6],1], [[3,7],р],[[3,8],р],[[3,9],500],[[3,10],р],[[3,11],р],[[3,12],р],[[3,13],р], [[3,14],р],[[3,15],р],[[3,16],р],[[3,17],р],[[3,18],р],[[3,19],р],[[3,20],р],[[3,21],р],[[4,5],400],[[4,6],р],[[4,1],р],[[4,8],500],[[4,9],р],[[4,10],р], [[4,11],р],[[4,12],р],[[4,13],р],[[4,14],р],[[4,15],р],[[4,16],р],[[4,17],р],[[4,18],p],[[4,19],р],[[4,20],р],[[4,21],р],[[5,6],400],[[5,7],p],[[5,8],р], [[5,9],р],[[5,10],500],[[5,11],р],[[5,12],р],[[5,13],р],[[5,14],р],[[5,15],р],[[5,16],р],[[5,17],р],[[5,18],р],[[5,19],р],[[5,20],р],[[5,21],р],[[6,7],р],[[6,8],р],[[6,9],р],[[6,10],р],[[6,11],2],[[6,12],р],[[6,13],р],[[6,14],р],[[6,15],р],[[6,16],р],[[6,17],р],[[6,18],р],[[6,19],р],[[6,20],р],[[6,21],р], [[7, 8], 300], [[7,9],4],[[7,10],р],[[7,11],р],[[7,12],500],[[7,13],р], [7,14],р],[[7,15],р],[[7,16],р],[[7,17],р],[[7,18],р],[[7,19],р], [[7,20],р],[[7,21],р],[[8,9],4],[[8,10],400],[[8,11],р],[[8,12],р],[[8,13],500],[[8,14],р],[[8,15],p],[[8,16],p],[[8,17],р],[[8,18],p],[[8,19],р],[[8,20],p],[[8,21],р],[[9,10],4],[[9,11],2],[[9,12],р],[[9,13],р],[[9,14],р], [[9,15],500],[[9,16],р],[[9,17],p],[[9,18],р],[[9,19],р],[[9,20],р],[[9,21 ],р], [ [10,11 ], 400], [ [ 10,12],р],[[10,13],р],[[10,14],500],[[10,15],р], [[10,16],р], [[10,17],р], [[10,18],р],[[10,19],р],[[10,20],р], [[10,21],р], [[11,12],р],[[11,13],р],[[11,14],р],[[11,15],р],[[11,16],2],[[11,17],р], [[11,18],р],[[11,19],р],[[11,20],р],[[11,21],р],[[12,13],400],[[12,14],р],[[12,15],2],[[12,16],р],[[12,17],500],[ [12,18],р],[[12,19],р],[[12,20], р],[[12,21],р],[[13,14],400],[[13,15],2],[[13,16],р],[[13,17],р],[[13,18],500], [[13,19],р], [[13,20],р], [[13,21],р],[[14,15],2],[[14,16],400],. [[14,17],p],[[14,18],р],[[14,19],500], [[14,20 ],р],[[14,21],р],[[15,16], 2], [[15,17],р],[[15,18],р],[[15,19],p], [[15,20],500],[[ 15,21 ],р],[[16, 17],р], [[16,18],р],[[16,19],р], [[16,20],р], [[16,21], 2],[[ 17,18 ],400], [[17,19],р],[[17,20],р], [[17,21],р],[[18,19],400],[[18,20],2],[[18,21], р], [[19,20], 2],[[19,21],p], [[20,21], 2]}:. Запросы поступают в очередь.

**Key words part:** 0.3103448275862069

=================================

**RUBERT\_page\_rank\_With\_ST/:** Рассмотрим первую составляющую. E:={[[1,2], 800], [[1,3], 800], [[1,4], 4], [[1,5], 800], [[1,6], 800], [[1,7], 1500], [[1,8], 1500], [[1,9], 1500], [[1, 10], 1500], [[1, 11], 1500], [[1, 12], 300], [[1, 13], 3000], [[1, 14], 3000], [[1, 15], 3000], [[1, 16], 3000], [[1,17], 4000], [ [ 1, 18], 4000], [ [ 1, 19], 4000], [ [ 1,20], 4000], [[1,21], 4000], [[2,3], 2], [[2,4], 250], [ [2, 5],р], [ [2,6], р], [[2,7], 400], [[2,8],р], [ [2,9 ],р], [ [2,10],р], [ [2,11], р], [ [2,12],р], [ [2,13],р], [ [2,14],р], [ [2,15 ],р], [ [2, 16],р], [[2,17],р], [[2,18],р],[[2,19],р],[[2,20],р], [[2,21],р],[[3,4],2], [[3,5],2], [[3,6],1], [[3,7],р],[[3,8],р],[[3,9],500],[[3,10],р],[[3,11],р],[[3,12],р],[[3,13],р], [[3,14],р],[[3,15],р],[[3,16],р],[[3,17],р],[[3,18],р],[[3,19],р],[[3,20],р],[[3,21],р],[[4,5],400],[[4,6],р],[[4,1],р],[[4,8],500],[[4,9],р],[[4,10],р], [[4,11],р],[[4,12],р],[[4,13],р],[[4,14],р],[[4,15],р],[[4,16],р],[[4,17],р],[[4,18],p],[[4,19],р],[[4,20],р],[[4,21],р],[[5,6],400],[[5,7],p],[[5,8],р], [[5,9],р],[[5,10],500],[[5,11],р],[[5,12],р],[[5,13],р],[[5,14],р],[[5,15],р],[[5,16],р],[[5,17],р],[[5,18],р],[[5,19],р],[[5,20],р],[[5,21],р],[[6,7],р],[[6,8],р],[[6,9],р],[[6,10],р],[[6,11],2],[[6,12],р],[[6,13],р],[[6,14],р],[[6,15],р],[[6,16],р],[[6,17],р],[[6,18],р],[[6,19],р],[[6,20],р],[[6,21],р], [[7, 8], 300], [[7,9],4],[[7,10],р],[[7,11],р],[[7,12],500],[[7,13],р], [7,14],р],[[7,15],р],[[7,16],р],[[7,17],р],[[7,18],р],[[7,19],р], [[7,20],р],[[7,21],р],[[8,9],4],[[8,10],400],[[8,11],р],[[8,12],р],[[8,13],500],[[8,14],р],[[8,15],p],[[8,16],p],[[8,17],р],[[8,18],p],[[8,19],р],[[8,20],p],[[8,21],р],[[9,10],4],[[9,11],2],[[9,12],р],[[9,13],р],[[9,14],р], [[9,15],500],[[9,16],р],[[9,17],p],[[9,18],р],[[9,19],р],[[9,20],р],[[9,21 ],р], [ [10,11 ], 400], [ [ 10,12],р],[[10,13],р],[[10,14],500],[[10,15],р], [[10,16],р], [[10,17],р], [[10,18],р],[[10,19],р],[[10,20],р], [[10,21],р], [[11,12],р],[[11,13],р],[[11,14],р],[[11,15],р],[[11,16],2],[[11,17],р], [[11,18],р],[[11,19],р],[[11,20],р],[[11,21],р],[[12,13],400],[[12,14],р],[[12,15],2],[[12,16],р],[[12,17],500],[ [12,18],р],[[12,19],р],[[12,20], р],[[12,21],р],[[13,14],400],[[13,15],2],[[13,16],р],[[13,17],р],[[13,18],500], [[13,19],р], [[13,20],р], [[13,21],р],[[14,15],2],[[14,16],400],. P:=<0.05,0.35,0.45,0.68,0.24,0.28,0.3,0.34,0.23,0.45,0.34,0.5,0,5, 0.55,0.48,0.34,0.43,0.28,0.34,0.32,0.38>. – множество потенциальных угроз, Si . Запросы поступают в очередь.

**Key words part:** 0.3103448275862069

=================================

**RUSBERT\_KMeans\_Without\_ST/:** Второй этаж: 7,8,10 – служебные помещения, 9 – коридор, 11 – лестница. M7\_14={(7,9,10,14),508}, M8\_14={(8,9,10,14),508},. После этого, применяя теорему о сложении вероятностей, рассчитываются вероятности обнаружения физического проникновения на каждом из полученных путей. Основное назначение блока – генерация потока запросов (транзактов) НФП с заданной интенсивностью λ i , т.е. реализация угроз НФП на ОИ с соответствующими интенсивностями. Вероятность обеспечения защиты означает вероятность отсутствия случаев НФП на ОИ и поэтому в данной модели вычисление оценки защищенности производится по формуле:`Z(t)=e^(-H(t)) =e^(-sum\_(n=1)^m lambda\_(i)q\_(i)t` (Вероятность того, что за время t не сработал ни один датчик). Алгоритм работы имитационной модели имеет следующий вид.

**Key words part:** 0.5517241379310345

=================================

**RUSBERT\_KMeans\_With\_ST/:** – имитационной модели (ИМ) для расчета оценки защищенности ОИ от НФП. Второй этаж: 7,8,10 – служебные помещения, 9 – коридор, 11 – лестница. M9\_14={(9,10,14),404}, M10\_14={(10,14),500},. На языке Maple, для рассматриваемо примера, это можно сделать так:. Алгоритм работы имитационной модели имеет следующий вид.

**Key words part:** 0.4482758620689655

=================================

**RUSBERT\_page\_rank\_Without\_ST/:** Рассмотрим первую составляющую. Примерное расположение выглядит следующим образом. p:=1·10e20; # Очень большое число. [[14,17],p],[[14,18],р],[[14,19],500], [[14,20 ],р],[[14,21],р],[[15,16], 2], [[15,17],р],[[15,18],р],[[15,19],p], [[15,20],500],[[ 15,21 ],р],[[16, 17],р], [[16,18],р],[[16,19],р], [[16,20],р], [[16,21], 2],[[ 17,18 ],400], [[17,19],р],[[17,20],р], [[17,21],р],[[18,19],400],[[18,20],2],[[18,21], р], [[19,20], 2],[[19,21],p], [[20,21], 2]}:. Вероятности обнаружения физического проникновения.

**Key words part:** 0.3793103448275862

=================================

**RUSBERT\_page\_rank\_With\_ST/:** Примерное расположение выглядит следующим образом. p:=1·10e20; # Очень большое число. E:={[[1,2], 800], [[1,3], 800], [[1,4], 4], [[1,5], 800], [[1,6], 800], [[1,7], 1500], [[1,8], 1500], [[1,9], 1500], [[1, 10], 1500], [[1, 11], 1500], [[1, 12], 300], [[1, 13], 3000], [[1, 14], 3000], [[1, 15], 3000], [[1, 16], 3000], [[1,17], 4000], [ [ 1, 18], 4000], [ [ 1, 19], 4000], [ [ 1,20], 4000], [[1,21], 4000], [[2,3], 2], [[2,4], 250], [ [2, 5],р], [ [2,6], р], [[2,7], 400], [[2,8],р], [ [2,9 ],р], [ [2,10],р], [ [2,11], р], [ [2,12],р], [ [2,13],р], [ [2,14],р], [ [2,15 ],р], [ [2, 16],р], [[2,17],р], [[2,18],р],[[2,19],р],[[2,20],р], [[2,21],р],[[3,4],2], [[3,5],2], [[3,6],1], [[3,7],р],[[3,8],р],[[3,9],500],[[3,10],р],[[3,11],р],[[3,12],р],[[3,13],р], [[3,14],р],[[3,15],р],[[3,16],р],[[3,17],р],[[3,18],р],[[3,19],р],[[3,20],р],[[3,21],р],[[4,5],400],[[4,6],р],[[4,1],р],[[4,8],500],[[4,9],р],[[4,10],р], [[4,11],р],[[4,12],р],[[4,13],р],[[4,14],р],[[4,15],р],[[4,16],р],[[4,17],р],[[4,18],p],[[4,19],р],[[4,20],р],[[4,21],р],[[5,6],400],[[5,7],p],[[5,8],р], [[5,9],р],[[5,10],500],[[5,11],р],[[5,12],р],[[5,13],р],[[5,14],р],[[5,15],р],[[5,16],р],[[5,17],р],[[5,18],р],[[5,19],р],[[5,20],р],[[5,21],р],[[6,7],р],[[6,8],р],[[6,9],р],[[6,10],р],[[6,11],2],[[6,12],р],[[6,13],р],[[6,14],р],[[6,15],р],[[6,16],р],[[6,17],р],[[6,18],р],[[6,19],р],[[6,20],р],[[6,21],р], [[7, 8], 300], [[7,9],4],[[7,10],р],[[7,11],р],[[7,12],500],[[7,13],р], [7,14],р],[[7,15],р],[[7,16],р],[[7,17],р],[[7,18],р],[[7,19],р], [[7,20],р],[[7,21],р],[[8,9],4],[[8,10],400],[[8,11],р],[[8,12],р],[[8,13],500],[[8,14],р],[[8,15],p],[[8,16],p],[[8,17],р],[[8,18],p],[[8,19],р],[[8,20],p],[[8,21],р],[[9,10],4],[[9,11],2],[[9,12],р],[[9,13],р],[[9,14],р], [[9,15],500],[[9,16],р],[[9,17],p],[[9,18],р],[[9,19],р],[[9,20],р],[[9,21 ],р], [ [10,11 ], 400], [ [ 10,12],р],[[10,13],р],[[10,14],500],[[10,15],р], [[10,16],р], [[10,17],р], [[10,18],р],[[10,19],р],[[10,20],р], [[10,21],р], [[11,12],р],[[11,13],р],[[11,14],р],[[11,15],р],[[11,16],2],[[11,17],р], [[11,18],р],[[11,19],р],[[11,20],р],[[11,21],р],[[12,13],400],[[12,14],р],[[12,15],2],[[12,16],р],[[12,17],500],[ [12,18],р],[[12,19],р],[[12,20], р],[[12,21],р],[[13,14],400],[[13,15],2],[[13,16],р],[[13,17],р],[[13,18],500], [[13,19],р], [[13,20],р], [[13,21],р],[[14,15],2],[[14,16],400],. Вероятности обнаружения физического проникновения. Типовая структурная схема представлена на Рис. 3.

**Key words part:** 0.3793103448275862

=================================

**Simple\_PageRank/:** Задав все вершины и ребра G , определяем матрицу смежности, показывающей связь между ij – ым и kl – ым местом (под местом понимается комната, лестница, коридор и т.д.). Далее, при помощи алгоритма Дейстры, вычисляем наиболее предпочтительные (потенциально опасные) пути и их длину (сумма весов соответствующих ребер) из заданных вершин в вершину jd [1,3,4]. Отсюда следует, что вероятность обеспечения защиты (отражения НФП) равна p i = 1–q i . Факт неполного закрытия системой защиты всех возможных каналов проявления угроз учитывается отсутствием для m- n входных потоков средств защиты, что означает =V i (t ), i = n +1, n +2, . Вероятность обеспечения защиты означает вероятность отсутствия случаев НФП на ОИ и поэтому в данной модели вычисление оценки защищенности производится по формуле:`Z(t)=e^(-H(t)) =e^(-sum\_(n=1)^m lambda\_(i)q\_(i)t` (Вероятность того, что за время t не сработал ни один датчик). После этого он с вероятностью pi отсеивается (поступает в блок “Защищенные ОИ” для уничтожения транзактов) или с вероятностью q i пропускается в систему (поступает в блок “Незащищенные ОИ” для уничтожения транзактов).

**Key words part:** 0.6206896551724138

=================================

**TextRank/:** – имитационной модели (ИМ) для расчета оценки защищенности ОИ от НФП. Структурная схема имитационной модели оценки защищенности от НФП на ОИ. Основное назначение блока – генерация потока запросов (транзактов) НФП с заданной интенсивностью λ i , т.е. реализация угроз НФП на ОИ с соответствующими интенсивностями. Вероятность обеспечения защиты означает вероятность отсутствия случаев НФП на ОИ и поэтому в данной модели вычисление оценки защищенности производится по формуле:`Z(t)=e^(-H(t)) =e^(-sum\_(n=1)^m lambda\_(i)q\_(i)t` (Вероятность того, что за время t не сработал ни один датчик). На Рис. 5 представлены результаты имитационного моделирования для получения оценки защищенности наиболее предпочтительного пути с улицы в помещение № 10 для разного количества попыток НФП. На Рис. 6 представлены результаты имитационного моделирования для получения оценки защищенности различных путей в помещение № 14 для 5 угроз НФП.

**Key words part:** 0.4482758620689655

=================================

**TF-IDF\_KMeans/:** – имитационной модели (ИМ) для расчета оценки защищенности ОИ от НФП. Четвертый этаж: 17,18,19 – служебные помещения, 20 – коридор, 21 – лестница. E:={[[1,2], 800], [[1,3], 800], [[1,4], 4], [[1,5], 800], [[1,6], 800], [[1,7], 1500], [[1,8], 1500], [[1,9], 1500], [[1, 10], 1500], [[1, 11], 1500], [[1, 12], 300], [[1, 13], 3000], [[1, 14], 3000], [[1, 15], 3000], [[1, 16], 3000], [[1,17], 4000], [ [ 1, 18], 4000], [ [ 1, 19], 4000], [ [ 1,20], 4000], [[1,21], 4000], [[2,3], 2], [[2,4], 250], [ [2, 5],р], [ [2,6], р], [[2,7], 400], [[2,8],р], [ [2,9 ],р], [ [2,10],р], [ [2,11], р], [ [2,12],р], [ [2,13],р], [ [2,14],р], [ [2,15 ],р], [ [2, 16],р], [[2,17],р], [[2,18],р],[[2,19],р],[[2,20],р], [[2,21],р],[[3,4],2], [[3,5],2], [[3,6],1], [[3,7],р],[[3,8],р],[[3,9],500],[[3,10],р],[[3,11],р],[[3,12],р],[[3,13],р], [[3,14],р],[[3,15],р],[[3,16],р],[[3,17],р],[[3,18],р],[[3,19],р],[[3,20],р],[[3,21],р],[[4,5],400],[[4,6],р],[[4,1],р],[[4,8],500],[[4,9],р],[[4,10],р], [[4,11],р],[[4,12],р],[[4,13],р],[[4,14],р],[[4,15],р],[[4,16],р],[[4,17],р],[[4,18],p],[[4,19],р],[[4,20],р],[[4,21],р],[[5,6],400],[[5,7],p],[[5,8],р], [[5,9],р],[[5,10],500],[[5,11],р],[[5,12],р],[[5,13],р],[[5,14],р],[[5,15],р],[[5,16],р],[[5,17],р],[[5,18],р],[[5,19],р],[[5,20],р],[[5,21],р],[[6,7],р],[[6,8],р],[[6,9],р],[[6,10],р],[[6,11],2],[[6,12],р],[[6,13],р],[[6,14],р],[[6,15],р],[[6,16],р],[[6,17],р],[[6,18],р],[[6,19],р],[[6,20],р],[[6,21],р], [[7, 8], 300], [[7,9],4],[[7,10],р],[[7,11],р],[[7,12],500],[[7,13],р], [7,14],р],[[7,15],р],[[7,16],р],[[7,17],р],[[7,18],р],[[7,19],р], [[7,20],р],[[7,21],р],[[8,9],4],[[8,10],400],[[8,11],р],[[8,12],р],[[8,13],500],[[8,14],р],[[8,15],p],[[8,16],p],[[8,17],р],[[8,18],p],[[8,19],р],[[8,20],p],[[8,21],р],[[9,10],4],[[9,11],2],[[9,12],р],[[9,13],р],[[9,14],р], [[9,15],500],[[9,16],р],[[9,17],p],[[9,18],р],[[9,19],р],[[9,20],р],[[9,21 ],р], [ [10,11 ], 400], [ [ 10,12],р],[[10,13],р],[[10,14],500],[[10,15],р], [[10,16],р], [[10,17],р], [[10,18],р],[[10,19],р],[[10,20],р], [[10,21],р], [[11,12],р],[[11,13],р],[[11,14],р],[[11,15],р],[[11,16],2],[[11,17],р], [[11,18],р],[[11,19],р],[[11,20],р],[[11,21],р],[[12,13],400],[[12,14],р],[[12,15],2],[[12,16],р],[[12,17],500],[ [12,18],р],[[12,19],р],[[12,20], р],[[12,21],р],[[13,14],400],[[13,15],2],[[13,16],р],[[13,17],р],[[13,18],500], [[13,19],р], [[13,20],р], [[13,21],р],[[14,15],2],[[14,16],400],. Соответствующий граф представлен на рис. 2. Потоки запросов на систему защиты от НФП, поступают по m каналам, разрежаются с вероятностями pi , зависящими от используемых системой защиты (СЗ) средств обнаружения и блокирования от НФП.

**Key words part:** 0.4827586206896552

=================================

**Текст:** При решении вышеназванной задачи в предлагаемой работе были использованы: методы защиты информации, методы теории графов и теории вероятности. Реализация результатов в программное обеспечение было проведено при помощи системы компьютерной алгебры Maple [1].. Представляемая методика расчета оценки защищенности ОИ от НФП базируется на:. – математической модели (ММ) для расчета вероятности НФП на ОИ:. – имитационной модели (ИМ) для расчета оценки защищенности ОИ от НФП.. Рассмотрим первую составляющую. Разработка ММ для расчета вероятности НФП на ОИ (далее просто ММ) была представлена в [2]. Рассмотрим построение ММ на достаточно произвольном примере.. Используя методы теории графов, строим ММ в виде ациклического графа G . Задав все вершины и ребра G , определяем матрицу смежности, показывающей связь между ij – ым и kl – ым местом (под местом понимается комната, лестница, коридор и т.д.). Схематически маршрут в G можно представить в виде, изображенном на Рис. 1. Далее, задаем вершину (место) jd , куда стремится попасть злоумышленник. Затем происходит вычисление всех потенциально опасных маршрутов из заданного набора вершин(мест) в вершину jd .. . Для примера рассмотрим ОИ с четырьмя этажами и пятью местами на каждом этаже. Примерное расположение выглядит следующим образом.. Место № 1 – улица.. Первый этаж: 2,5 – служебные помещения, 3 – коридор, 4 – проходная, 6 – лестница.. Второй этаж: 7,8,10 – служебные помещения, 9 – коридор, 11 – лестница.. Третий этаж: 12,13,14 – служебные помещения, 15 – коридор, 16 – лестница.. Четвертый этаж: 17,18,19 – служебные помещения, 20 – коридор, 21 – лестница.. Место (помещение) куда хочет проникнуть злоумышленник – jd = 14.. Зададим веса (длина пути из i -го места в j – ое) ребер.. На языке Maple это выглядит следующим образом:. p:=1·10e20; # Очень большое число. E:={[[1,2], 800], [[1,3], 800], [[1,4], 4], [[1,5], 800], [[1,6], 800], [[1,7], 1500], [[1,8], 1500], [[1,9], 1500], [[1, 10], 1500], [[1, 11], 1500], [[1, 12], 300], [[1, 13], 3000], [[1, 14], 3000], [[1, 15], 3000], [[1, 16], 3000], [[1,17], 4000], [ [ 1, 18], 4000], [ [ 1, 19], 4000], [ [ 1,20], 4000], [[1,21], 4000], [[2,3], 2], [[2,4], 250], [ [2, 5],р], [ [2,6], р], [[2,7], 400], [[2,8],р], [ [2,9 ],р], [ [2,10],р], [ [2,11], р], [ [2,12],р], [ [2,13],р], [ [2,14],р], [ [2,15 ],р], [ [2, 16],р], [[2,17],р], [[2,18],р],[[2,19],р],[[2,20],р], [[2,21],р],[[3,4],2], [[3,5],2], [[3,6],1], [[3,7],р],[[3,8],р],[[3,9],500],[[3,10],р],[[3,11],р],[[3,12],р],[[3,13],р], [[3,14],р],[[3,15],р],[[3,16],р],[[3,17],р],[[3,18],р],[[3,19],р],[[3,20],р],[[3,21],р],[[4,5],400],[[4,6],р],[[4,1],р],[[4,8],500],[[4,9],р],[[4,10],р], [[4,11],р],[[4,12],р],[[4,13],р],[[4,14],р],[[4,15],р],[[4,16],р],[[4,17],р],[[4,18],p],[[4,19],р],[[4,20],р],[[4,21],р],[[5,6],400],[[5,7],p],[[5,8],р], [[5,9],р],[[5,10],500],[[5,11],р],[[5,12],р],[[5,13],р],[[5,14],р],[[5,15],р],[[5,16],р],[[5,17],р],[[5,18],р],[[5,19],р],[[5,20],р],[[5,21],р],[[6,7],р],[[6,8],р],[[6,9],р],[[6,10],р],[[6,11],2],[[6,12],р],[[6,13],р],[[6,14],р],[[6,15],р],[[6,16],р],[[6,17],р],[[6,18],р],[[6,19],р],[[6,20],р],[[6,21],р], [[7, 8], 300], [[7,9],4],[[7,10],р],[[7,11],р],[[7,12],500],[[7,13],р], [7,14],р],[[7,15],р],[[7,16],р],[[7,17],р],[[7,18],р],[[7,19],р], [[7,20],р],[[7,21],р],[[8,9],4],[[8,10],400],[[8,11],р],[[8,12],р],[[8,13],500],[[8,14],р],[[8,15],p],[[8,16],p],[[8,17],р],[[8,18],p],[[8,19],р],[[8,20],p],[[8,21],р],[[9,10],4],[[9,11],2],[[9,12],р],[[9,13],р],[[9,14],р], [[9,15],500],[[9,16],р],[[9,17],p],[[9,18],р],[[9,19],р],[[9,20],р],[[9,21 ],р], [ [10,11 ], 400], [ [ 10,12],р],[[10,13],р],[[10,14],500],[[10,15],р], [[10,16],р], [[10,17],р], [[10,18],р],[[10,19],р],[[10,20],р], [[10,21],р], [[11,12],р],[[11,13],р],[[11,14],р],[[11,15],р],[[11,16],2],[[11,17],р], [[11,18],р],[[11,19],р],[[11,20],р],[[11,21],р],[[12,13],400],[[12,14],р],[[12,15],2],[[12,16],р],[[12,17],500],[ [12,18],р],[[12,19],р],[[12,20], р],[[12,21],р],[[13,14],400],[[13,15],2],[[13,16],р],[[13,17],р],[[13,18],500], [[13,19],р], [[13,20],р], [[13,21],р],[[14,15],2],[[14,16],400],. [[14,17],p],[[14,18],р],[[14,19],500], [[14,20 ],р],[[14,21],р],[[15,16], 2], [[15,17],р],[[15,18],р],[[15,19],p], [[15,20],500],[[ 15,21 ],р],[[16, 17],р], [[16,18],р],[[16,19],р], [[16,20],р], [[16,21], 2],[[ 17,18 ],400], [[17,19],р],[[17,20],р], [[17,21],р],[[18,19],400],[[18,20],2],[[18,21], р], [[19,20], 2],[[19,21],p], [[20,21], 2]}:. Соответствующий граф представлен на рис. 2.. . Рис.2. Орграф, соответствующий операторам Maple. Далее, при помощи алгоритма Дейстры, вычисляем наиболее предпочтительные (потенциально опасные) пути и их длину (сумма весов соответствующих ребер) из заданных вершин в вершину jd [1,3,4].. M1\_14={(1,4,8,9,10,14),1012}, M2\_14={(2,7,9,10,14),908},. M3\_14={(3,5,10,14),1002}, M4\_14={(4,8,9,10,14),1008},. M5\_14={(5,10,14),1000}, M6\_14={(6,14), 1·10e20},. M7\_14={(7,9,10,14),508}, M8\_14={(8,9,10,14),508},. M9\_14={(9,10,14),404}, M10\_14={(10,14),500},. M11\_14={(11,14), 1·10e20}, M12\_14={(12,13,14),800},. M13\_14={(13,14),800}.. Зададим вектор обнаружения НФП в каждой вершине: ОФПn =(p 1, p 2,…,pn ), где n – количество вершин в G . Это означает, что установленные в конкретном месте сенсоры обнаруживают НФП с заданной вероятностью. На языке Maple, для рассматриваемо примера, это можно сделать так:. P:=<0.05,0.35,0.45,0.68,0.24,0.28,0.3,0.34,0.23,0.45,0.34,0.5,0,5, 0.55,0.48,0.34,0.43,0.28,0.34,0.32,0.38>. После этого, применяя теорему о сложении вероятностей, рассчитываются вероятности обнаружения физического проникновения на каждом из полученных путей.. Полученные результаты расчета вероятностей обнаружения физического проникновения на каждом из полученных путей представлены в таблице 1.. Вероятности обнаружения физического проникновения. .896. Обычно считается, что злоумышленнику известны значения матриц A смежн и W , а также вектора ОФПn . Его цель в нахождении возможных путей, на которых его обнаружат с минимальной вероятностью. А вот цель комплексной системы защиты ОИ – сделать эту вероятность максимальной.. Далее строится имитационная модель, позволяющая производить количественную оценку защищенности от НФП на ОИ. Типовая структурная схема представлена на Рис. 3.. . Рис. 3. Структурная схема имитационной модели оценки защищенности от НФП на ОИ.. На Рис. 3 приняты следующие обозначения: Vi (t ) – входные потоки, Ui . – множество потенциальных угроз, Si . – набор средств защиты, – поток нераспознанных (пропущенных) системой защиты от НФП, – выходной поток.. Потоки запросов на систему защиты от НФП, поступают по m каналам, разрежаются с вероятностями pi , зависящими от используемых системой защиты (СЗ) средств обнаружения и блокирования от НФП. К каждому такому средству поставлена вероятность пропуска НФП – q i . Отсюда следует, что вероятность обеспечения защиты (отражения НФП) равна p i = 1–q i .. Факт неполного закрытия системой защиты всех возможных каналов проявления угроз учитывается отсутствием для m- n входных потоков средств защиты, что означает =V i (t ), i = n +1, n +2, ... m .. «Злоумышленник» является начальным блоком модели, в которой предполагается, что он не подвергается входным воздействиям. Основное назначение блока – генерация потока запросов (транзактов) НФП с заданной интенсивностью λ i , т.е. реализация угроз НФП на ОИ с соответствующими интенсивностями. Формально Злоумышленник характеризуется вектором интенсивностей λ ={ λ 1, λ 2, … λm } попыток реализации соответствующих угроз U 1…Um .. Блок «СЗ» имитирует процесс реагирования СЗ на запросы от блока «Злоумышленник». Основной задачей блока СЗ является отсеивание запросов НФП с определенной (заданной) вероятностью, то есть распознать угрозу и заблокировать несанкционированный запрос. На выходе блока образуется выходной поток , являющимся объединением выходных потоков i -средств защиты и потока НФП-запросов, приходящих по m- n неконтролируемым каналам.. Последний блок модели – «Защищаемые ОИ» – уничтожает запросы НФП (транзакты).. Нарушитель в модели представлен рядом генераторов транзактов, каждый из которых имитирует поступление в систему НФП-запросов с соответствующими интенсивностями λi. Механизмы защиты СЗ от НФП состоят из трех блоков: очереди (буфера запросов на обслуживание), блока ожидания, имитирующего обработку запроса НФП и условного ветвления, имитирующего результат обработки. Два блока уничтожения транзактов служат для вывода транзактов из модели. Наличие этих блоков в модели является необходимым условием ее работоспособности.. В данной модели суммарный поток НФП рассматривается как Пуассоновский поток. В этом случае интенсивность потока пропущенных запросов НФП вычисляется по формуле:. ` H(t)=sum\_(n=1)^m lambda\_(i)q\_(i)t`. Вероятность обеспечения защиты означает вероятность отсутствия случаев НФП на ОИ и поэтому в данной модели вычисление оценки защищенности производится по формуле:`Z(t)=e^(-H(t)) =e^(-sum\_(n=1)^m lambda\_(i)q\_(i)t` (Вероятность того, что за время t не сработал ни один датчик). Алгоритм работы имитационной модели имеет следующий вид. Генератор транзактов генерирует с заданной интенсивностью запросы НФП. Запросы поступают в очередь. Если i – ый блок обработки свободен, запрос НФП поступает на обслуживание. После этого он с вероятностью pi отсеивается (поступает в блок “Защищенные ОИ” для уничтожения транзактов) или с вероятностью q i пропускается в систему (поступает в блок “Незащищенные ОИ” для уничтожения транзактов).. Структурная схема работы имитационной модели представлена на Рис. 4.. . Функционирование разработанной имитационной модели продемонстрируем на данных, полученных в вышеприведенном примере. На Рис. 5 представлены результаты имитационного моделирования для получения оценки защищенности наиболее предпочтительного пути с улицы в помещение № 10 для разного количества попыток НФП.. . Рис. 5. Оценка защищенности наиболее предпочтительного пути с улицы в помещение № 14 для разного количества угроз НФП.. На Рис. 6 представлены результаты имитационного моделирования для получения оценки защищенности различных путей в помещение № 14 для 5 угроз НФП.. . Рис. 6. Оценка защищенности различных путей в помещение № 14 для 5 угроз НФП.. Накопленная в результате имитационного моделирования статистика позволяет определить основные характеристики, необходимые для расчета защищенности ОИ от НФП.. Заключение. Подводя итог, можно сказать, что разработанная имитационная модель позволяет моделировать процесс защиты ОИ от НФП. В обоих выполненных численных экспериментах относительная ошибка, характеризующая расхождение характеристик СЗ, рассчитанных теоретически и полученных в результате имитационного моделирования, составила 0,1%.