Математическая модель оценки коэффициента влияния отдельно взятого фактора на угрозы информационной безопасности.

**Человек:** В настоящее время все больше внимания уделяется защите информационных ресурсов от различных угроз. Существуют многочисленные методики оценки и управления рисками, которые направлены на минимизацию угроз информационной безопасности. Однако при оценке риска, рассматривается угроза в целом, то есть под действием всех возможных факторов, при этом тот или иной фактор может оказывать большее влияние на конкретную угрозу, чем остальные. В работе представлена математическая модель оценки коэффициента влияния отдельно взятого фактора на угрозы информационной безопасности. Исследование строилось на работе с вероятностью возникновения и критичностью не связанных между собой угроз информационной безопасности. Математическая модель, представленная в работе, дает возможность оценить характеристики угрозы под действием конкретного фактора, что в свою очередь помогает понять, на сколько сильно отдельный фактор влияет на неё. Используя полученные данные можно оптимизировать систему защиты информации с учетом противодействия максимально критичным факторам.

**Key words:** математическая модель, коэффициент влияния, вероятность угрозы, критичность угрозы, влияние фактора, человеческий фактор, информационная безопасность, риск угрозы, оптимизация системы защиты, экспертная оценка

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

**FastText\_KMeans\_Clean:** `P(b\_(i))=P(b\_(i)|c\_(1))+.+P(b\_(i)|c\_(k))=sum\_(i=1)^k P(b\_(i)|c\_(k))` , `sum\_(i=1)^k P(b\_(i)|c\_(k))<1` (1). Введем множество коэффициентов влияния конкретного фактора на угрозы информационной безопасности `X={x\_(i)}`, `i=1,.,N` и положим, что в нашем случае, интересующим нас фактором будет `c\_(1)` , тогда вероятность возникновения угрозы можно представить в виде:. Составим примерную таблицу. `<< x>>=(0,52)/(0,25+0,2+0,17+0,12)=0,7`. `Z\_(nsd)=07\*73%=51%`.

**Key words part:** 0.6666666666666666

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

**FastText\_KMeans\_Raw/:** Введем множество коэффициентов влияния конкретного фактора на угрозы информационной безопасности `X={x\_(i)}`, `i=1,.,N` и положим, что в нашем случае, интересующим нас фактором будет `c\_(1)` , тогда вероятность возникновения угрозы можно представить в виде:. `P\_(B)=sum\_(i=1)^n P(b\_(i))=P(b\_(1))+.+P(b\_(n)),` `sum\_(i=1)^n P(b\_(i))<1` (3). `<< x>>=(x\_(1)+.+x\_(n))/n` (6). `Z\_(nsd)=07\*73%=51%`.

**Key words part:** 0.6666666666666666

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

**FastText\_PageRank\_Clean/:** `P(b\_(i))=x\_(i)\*P(b\_(i))+.+P(b\_(i)|c\_(k))` , `x\_(i)<1` (2). `P\_(B)=sum\_(i=1)^n P(b\_(i))=P(b\_(1))+.+P(b\_(n)),` `sum\_(i=1)^n P(b\_(i))<1` (3). `P\_(B)=(x\_(1)\*P(b\_(1))+.+P(b\_(1)|c\_(k)))+.+(x\_(1)\*P(b\_(n))+.+P(b\_(n)|c\_(k)))` (4). `P\_(B)(c\_(1))=<< x>>\*P(b\_(1))+.+<< x>>\*P(b\_(n))=<< x>>\*(P(b\_(1))+.+P(b\_(n)))` (7). `Z(b\_(i)|c\_(1))=<< x>>\*Z(b\_(i))` (10)` `. Составим примерную таблицу. `<< x>>=(0,52)/(0,25+0,2+0,17+0,12)=0,7`. `Z\_(nsd)=07\*73%=51%`.

**Key words part:** 0.3

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

**FastText\_PageRank\_Raw/:** `P\_(B)=sum\_(i=1)^n P(b\_(i))=P(b\_(1))+.+P(b\_(n)),` `sum\_(i=1)^n P(b\_(i))<1` (3). `P\_(B)=(x\_(1)\*P(b\_(1))+.+P(b\_(1)|c\_(k)))+.+(x\_(1)\*P(b\_(n))+.+P(b\_(n)|c\_(k)))` (4). `P\_(B)(c\_(1))=sum\_(i=1)^n P(b\_(i)|c\_(1))=x\_(1)\*P(b\_(1))+.+x\_(n)\*P(b\_(n)),` `sum\_(i=1)^n P(b\_(i)|c\_(1))<1` (5). `<< x>>=(x\_(1)+.+x\_(n))/n` (6). `P\_(B)(c\_(1))=<< x>>\*P(b\_(1))+.+<< x>>\*P(b\_(n))=<< x>>\*(P(b\_(1))+.+P(b\_(n)))` (7). `<< x>>=(sum\_(i=1)^n P(b\_(i)|c\_(1)))/(sum\_(i=1)^n P(b\_(i)))` (9). `Z(b\_(i)|c\_(1))=<< x>>\*Z(b\_(i))` (10)` `. `Z\_(nsd)=07\*73%=51%`.

**Key words part:** 0.3

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

**Mixed\_ML\_TR/:** Пусть множество всех не взаимосвязанных угроз информационной безопасности `A={a\_(i)}` , `i=1,.,L` , тогда множество не взаимосвязанных угроз информационной безопасности с присутствием конкретного фактора `B={b\_(i)}` , `i=1,.,N` и `Asub B .`. Введем множество коэффициентов влияния конкретного фактора на угрозы информационной безопасности `X={x\_(i)}`, `i=1,.,N` и положим, что в нашем случае, интересующим нас фактором будет `c\_(1)` , тогда вероятность возникновения угрозы можно представить в виде:. Так как мы рассматриваем множество не взаимосвязанных угроз информационной безопасности, то вероятность реализации `P\_(B)` хотя бы одной угрозы, вызванной конкретным фактором, можно определить следующим образом:. `P\_(B)(c\_(1))=sum\_(i=1)^n P(b\_(i)|c\_(1))=x\_(1)\*P(b\_(1))+.+x\_(n)\*P(b\_(n)),` `sum\_(i=1)^n P(b\_(i)|c\_(1))<1` (5). Тогда формула (5) примет вид:. С точки зрения вероятности выделяются ошибки персонала и несанкционированный доступ[4,5]. Определенные исследования за длительный период[7] указывают на рост вероятности возникновения угроз безопасности с присутствием человеческого фактора. Для критичности представим следующую градацию: низкая 0-33, средняя 34-66, высокая 67-100. Согласно исследованию CompTIA [10] в 52% случаях возникновения угрозы информационной безопасности основополагающим фактором был именно человеческий, то есть `sum\_(i=1)^n P(b\_(i)|c\_(1))=0,52` , тогда коэффициент влияния человеческого фактора равен:.

**Key words part:** 0.7333333333333333

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

**MultiLingual\_KMeans/:** Так как мы рассматриваем множество не взаимосвязанных угроз информационной безопасности, то вероятность реализации `P\_(B)` хотя бы одной угрозы, вызванной конкретным фактором, можно определить следующим образом:. `P\_(B)(c\_(1))=sum\_(i=1)^n P(b\_(i)|c\_(1))=x\_(1)\*P(b\_(1))+.+x\_(n)\*P(b\_(n)),` `sum\_(i=1)^n P(b\_(i)|c\_(1))<1` (5). Тогда формула (5) примет вид:. С точки зрения вероятности выделяются ошибки персонала и несанкционированный доступ[4,5]. Определенные исследования за длительный период[7] указывают на рост вероятности возникновения угроз безопасности с присутствием человеческого фактора. Для критичности представим следующую градацию: низкая 0-33, средняя 34-66, высокая 67-100.

**Key words part:** 0.6333333333333333

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

**Multilingual\_PageRank/:** `P(b\_(i))=x\_(i)\*P(b\_(i))+.+P(b\_(i)|c\_(k))` , `x\_(i)<1` (2). Тогда формула (5) примет вид:. `Z(b\_(i)|c\_(1))=<< x>>\*Z(b\_(i))` (10)` `. Наиболее критичными являются кража информации, халатность сотрудников и их неправомерные действия[6]. Составим примерную таблицу. `<< x>>=(0,52)/(0,25+0,2+0,17+0,12)=0,7`. `Z\_(nsd)=07\*73%=51%`. В данном конкретном случае значение коэффициента влияния человеческого фактора получилось 0,7, однако полученное значение может принимать разные значения для конкретного предприятия в зависимости от исходных данных.

**Key words part:** 0.5

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

**RuBERT\_KMeans\_Without\_ST/:** Положим далее, что на возникновение угроз безопасности множества `B` оказывают влияние различные, не зависящие друг от друга факторы `C={c\_(i)}` , `i=1,.,K` . `P(b\_(i))=x\_(i)\*P(b\_(i))+.+P(b\_(i)|c\_(k))` , `x\_(i)<1` (2). В связи с тем, что затруднительно точно определить значение коэффициента влияния конкретного фактора на каждую из угроз в отдельности, воспользуемся средним значением коэффициента`<< x>>` :. Коэффициент влияния конкретного фактора равен:.

**Key words part:** 0.6

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

**RuBERT\_KMeans\_With\_ST/:** `P\_(B)=sum\_(i=1)^n P(b\_(i))=P(b\_(1))+.+P(b\_(n)),` `sum\_(i=1)^n P(b\_(i))<1` (3). В связи с тем, что затруднительно точно определить значение коэффициента влияния конкретного фактора на каждую из угроз в отдельности, воспользуемся средним значением коэффициента`<< x>>` :. Тогда формула (5) примет вид:. Малым влиянием человеческого фактора в данном примере можно пренебречь, так как будет находиться среднее значение коэффициента влияния для наиболее подверженных влиянию угроз информационной безопасности.

**Key words part:** 0.6666666666666666

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

**RUBERT\_page\_rank\_Without\_ST/:** Коэффициент влияния конкретного фактора равен:. Данный коэффициент актуален как для вероятности угрозы, так и для её критичности, тогда значение критичности угрозы под влиянием только конкретного фактора можно оценить как:. Проведем анализ экспертных оценок угроз информационной безопасности с условием присутствия в них влияния человеческого фактора. С точки зрения вероятности выделяются ошибки персонала и несанкционированный доступ[4,5]. `Z\_(nsd)=07\*73%=51%`.

**Key words part:** 0.8

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

**RUBERT\_page\_rank\_With\_ST/:** Тогда формула (5) примет вид:. Проведем анализ экспертных оценок угроз информационной безопасности с условием присутствия в них влияния человеческого фактора. Наиболее критичными являются кража информации, халатность сотрудников и их неправомерные действия[6]. Составим примерную таблицу. Показатели угроз информационной безопасности.

**Key words part:** 0.7

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

**RUSBERT\_KMeans\_Without\_ST/:** Так как мы рассматриваем множество не взаимосвязанных угроз информационной безопасности, то вероятность реализации `P\_(B)` хотя бы одной угрозы, вызванной конкретным фактором, можно определить следующим образом:. `P\_(B)(c\_(1))=sum\_(i=1)^n P(b\_(i)|c\_(1))=x\_(1)\*P(b\_(1))+.+x\_(n)\*P(b\_(n)),` `sum\_(i=1)^n P(b\_(i)|c\_(1))<1` (5). Проведем анализ экспертных оценок угроз информационной безопасности с условием присутствия в них влияния человеческого фактора. `<< x>>=(0,52)/(0,25+0,2+0,17+0,12)=0,7`.

**Key words part:** 0.7333333333333333

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

**RUSBERT\_KMeans\_With\_ST/:** Целью данной работы является представление коэффициента влияния отдельно взятого фактора на угрозу информационной безопасности в виде математической модели. `P\_(B)(c\_(1))=sum\_(i=1)^n P(b\_(i)|c\_(1))=x\_(1)\*P(b\_(1))+.+x\_(n)\*P(b\_(n)),` `sum\_(i=1)^n P(b\_(i)|c\_(1))<1` (5). Тогда формула (5) примет вид:. Согласно исследованию CompTIA [10] в 52% случаях возникновения угрозы информационной безопасности основополагающим фактором был именно человеческий, то есть `sum\_(i=1)^n P(b\_(i)|c\_(1))=0,52` , тогда коэффициент влияния человеческого фактора равен:. Критичность угрозы информационной безопасности "НСД" под действием человеческого фактора определяется следующим образом:.

**Key words part:** 0.7666666666666667

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

**RUSBERT\_page\_rank\_Without\_ST/:** `P\_(B)=(x\_(1)\*P(b\_(1))+.+P(b\_(1)|c\_(k)))+.+(x\_(1)\*P(b\_(n))+.+P(b\_(n)|c\_(k)))` (4). `<< x>>=(x\_(1)+.+x\_(n))/n` (6). Тогда формула (5) примет вид:. `<< x>>=(0,52)/(0,25+0,2+0,17+0,12)=0,7`. `Z\_(nsd)=07\*73%=51%`.

**Key words part:** 0.3

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

**RUSBERT\_page\_rank\_With\_ST/:** Целью данной работы является представление коэффициента влияния отдельно взятого фактора на угрозу информационной безопасности в виде математической модели. `<< x>>=(x\_(1)+.+x\_(n))/n` (6). Составим примерную таблицу. `<< x>>=(0,52)/(0,25+0,2+0,17+0,12)=0,7`. В результате работы мы получили математическую модель оценки коэффициента влияния отдельно взятого фактора на угрозы информационной безопасности и рассмотрели её на примере человеческого фактора.

**Key words part:** 0.7666666666666667

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

**Simple\_PageRank/:** Пусть множество всех не взаимосвязанных угроз информационной безопасности `A={a\_(i)}` , `i=1,.,L` , тогда множество не взаимосвязанных угроз информационной безопасности с присутствием конкретного фактора `B={b\_(i)}` , `i=1,.,N` и `Asub B .`. Положим далее, что на возникновение угроз безопасности множества `B` оказывают влияние различные, не зависящие друг от друга факторы `C={c\_(i)}` , `i=1,.,K` . Введем множество коэффициентов влияния конкретного фактора на угрозы информационной безопасности `X={x\_(i)}`, `i=1,.,N` и положим, что в нашем случае, интересующим нас фактором будет `c\_(1)` , тогда вероятность возникновения угрозы можно представить в виде:. Подставляя (2) в (3), можно записать следующее выражение для определения вероятности `P\_(B)` :. Вероятность всех угроз безопасности с присутствием конкретного фактора и только под его влиянием `P\_(B)(c\_(1))` можно представить в виде:. Согласно исследованию CompTIA [10] в 52% случаях возникновения угрозы информационной безопасности основополагающим фактором был именно человеческий, то есть `sum\_(i=1)^n P(b\_(i)|c\_(1))=0,52` , тогда коэффициент влияния человеческого фактора равен:.

**Key words part:** 0.7

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

**TextRank/:** Пусть множество всех не взаимосвязанных угроз информационной безопасности `A={a\_(i)}` , `i=1,.,L` , тогда множество не взаимосвязанных угроз информационной безопасности с присутствием конкретного фактора `B={b\_(i)}` , `i=1,.,N` и `Asub B .`. Положим далее, что на возникновение угроз безопасности множества `B` оказывают влияние различные, не зависящие друг от друга факторы `C={c\_(i)}` , `i=1,.,K` . Введем множество коэффициентов влияния конкретного фактора на угрозы информационной безопасности `X={x\_(i)}`, `i=1,.,N` и положим, что в нашем случае, интересующим нас фактором будет `c\_(1)` , тогда вероятность возникновения угрозы можно представить в виде:. Вероятность всех угроз безопасности с присутствием конкретного фактора и только под его влиянием `P\_(B)(c\_(1))` можно представить в виде:. Малым влиянием человеческого фактора в данном примере можно пренебречь, так как будет находиться среднее значение коэффициента влияния для наиболее подверженных влиянию угроз информационной безопасности. Согласно исследованию CompTIA [10] в 52% случаях возникновения угрозы информационной безопасности основополагающим фактором был именно человеческий, то есть `sum\_(i=1)^n P(b\_(i)|c\_(1))=0,52` , тогда коэффициент влияния человеческого фактора равен:.

**Key words part:** 0.7

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

**TF-IDF\_KMeans/:** `P(b\_(i))=P(b\_(i)|c\_(1))+.+P(b\_(i)|c\_(k))=sum\_(i=1)^k P(b\_(i)|c\_(k))` , `sum\_(i=1)^k P(b\_(i)|c\_(k))<1` (1). Рассчитаем коэффициент влияния человеческого фактора на угрозы информационной безопасности. `<< x>>=(0,52)/(0,25+0,2+0,17+0,12)=0,7`. Критичность угрозы информационной безопасности "НСД" под действием человеческого фактора определяется следующим образом:. В данном конкретном случае значение коэффициента влияния человеческого фактора получилось 0,7, однако полученное значение может принимать разные значения для конкретного предприятия в зависимости от исходных данных.

**Key words part:** 0.7

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

**Текст:** Целью данной работы является представление коэффициента влияния отдельно взятого фактора на угрозу информационной безопасности в виде математической модели.. Пусть множество всех не взаимосвязанных угроз информационной безопасности `A={a\_(i)}` , `i=1,...,L` , тогда множество не взаимосвязанных угроз информационной безопасности с присутствием конкретного фактора `B={b\_(i)}` , `i=1,...,N` и `Asub B .`. Положим далее, что на возникновение угроз безопасности множества `B` оказывают влияние различные, не зависящие друг от друга факторы `C={c\_(i)}` , `i=1,...,K` . В таком случае вероятность возникновения любой угрозы из множества `B` можно представить как сумму вероятностей под влиянием различных факторов:. `P(b\_(i))=P(b\_(i)|c\_(1))+...+P(b\_(i)|c\_(k))=sum\_(i=1)^k P(b\_(i)|c\_(k))` , `sum\_(i=1)^k P(b\_(i)|c\_(k))<1` (1). Введем множество коэффициентов влияния конкретного фактора на угрозы информационной безопасности `X={x\_(i)}`, `i=1,...,N` и положим, что в нашем случае, интересующим нас фактором будет `c\_(1)` , тогда вероятность возникновения угрозы можно представить в виде:. `P(b\_(i))=x\_(i)\*P(b\_(i))+...+P(b\_(i)|c\_(k))` , `x\_(i)<1` (2). Так как мы рассматриваем множество не взаимосвязанных угроз информационной безопасности, то вероятность реализации `P\_(B)` хотя бы одной угрозы, вызванной конкретным фактором, можно определить следующим образом:. `P\_(B)=sum\_(i=1)^n P(b\_(i))=P(b\_(1))+...+P(b\_(n)),` `sum\_(i=1)^n P(b\_(i))<1` (3). Подставляя (2) в (3), можно записать следующее выражение для определения вероятности `P\_(B)` :. `P\_(B)=(x\_(1)\*P(b\_(1))+...+P(b\_(1)|c\_(k)))+...+(x\_(1)\*P(b\_(n))+...+P(b\_(n)|c\_(k)))` (4). Вероятность всех угроз безопасности с присутствием конкретного фактора и только под его влиянием `P\_(B)(c\_(1))` можно представить в виде:. `P\_(B)(c\_(1))=sum\_(i=1)^n P(b\_(i)|c\_(1))=x\_(1)\*P(b\_(1))+...+x\_(n)\*P(b\_(n)),` `sum\_(i=1)^n P(b\_(i)|c\_(1))<1` (5). В связи с тем, что затруднительно точно определить значение коэффициента влияния конкретного фактора на каждую из угроз в отдельности, воспользуемся средним значением коэффициента`<< x>>` :. `<< x>>=(x\_(1)+...+x\_(n))/n` (6). Тогда формула (5) примет вид:. `P\_(B)(c\_(1))=<< x>>\*P(b\_(1))+...+<< x>>\*P(b\_(n))=<< x>>\*(P(b\_(1))+...+P(b\_(n)))` (7). Коэффициент влияния конкретного фактора равен:. `<< x>>=(sum\_(i=1)^n P(b\_(i)|c\_(1)))/(sum\_(i=1)^n P(b\_(i)))` (9). Данный коэффициент актуален как для вероятности угрозы, так и для её критичности, тогда значение критичности угрозы под влиянием только конкретного фактора можно оценить как:. `Z(b\_(i)|c\_(1))=<< x>>\*Z(b\_(i))` (10)` `. Рассчитаем коэффициент влияния человеческого фактора на угрозы информационной безопасности.. Проведем анализ экспертных оценок угроз информационной безопасности с условием присутствия в них влияния человеческого фактора. Большинство экспертных оценок угроз информационной безопасности можно разделить на две группы: вероятность возникновения угрозы и её критичность. С точки зрения вероятности выделяются ошибки персонала и несанкционированный доступ[4,5]. Наиболее критичными являются кража информации, халатность сотрудников и их неправомерные действия[6]. Определенные исследования за длительный период[7] указывают на рост вероятности возникновения угроз безопасности с присутствием человеческого фактора. Помимо этого можно выделить общие статистики [8,9], в которых явно выделен человеческий фактор, как причина возникновения белее половины всех угроз безопасности.. Составим примерную таблицу. Для критичности представим следующую градацию: низкая 0-33, средняя 34-66, высокая 67-100. Малым влиянием человеческого фактора в данном примере можно пренебречь, так как будет находиться среднее значение коэффициента влияния для наиболее подверженных влиянию угроз информационной безопасности.. Таблица. Показатели угроз информационной безопасности. Согласно исследованию CompTIA [10] в 52% случаях возникновения угрозы информационной безопасности основополагающим фактором был именно человеческий, то есть `sum\_(i=1)^n P(b\_(i)|c\_(1))=0,52` , тогда коэффициент влияния человеческого фактора равен:. `<< x>>=(0,52)/(0,25+0,2+0,17+0,12)=0,7`. Критичность угрозы информационной безопасности «НСД» под действием человеческого фактора определяется следующим образом:. `Z\_(nsd)=07\*73%=51%`. В данном конкретном случае значение коэффициента влияния человеческого фактора получилось 0,7, однако полученное значение может принимать разные значения для конкретного предприятия в зависимости от исходных данных.. В результате работы мы получили математическую модель оценки коэффициента влияния отдельно взятого фактора на угрозы информационной безопасности и рассмотрели её на примере человеческого фактора. Полученные результаты являются индивидуальными и зависят от значения входных параметров модели, сама же модель может быть использованна для определения значения коэфициента влияния любого фактора.