

Владимирский государственный университет

Д. А. ПОЛЯНСКИЙ

**ПРОВЕДЕНИЕ ЭКСПЕРТИЗЫ, АНАЛИЗ
И ОБРАБОТКА ДАННЫХ В СФЕРЕ
ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Учебное пособие

Владимир 2022

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

Д. А. ПОЛЯНСКИЙ

ПРОВЕДЕНИЕ ЭКСПЕРТИЗЫ, АНАЛИЗ И ОБРАБОТКА ДАННЫХ В СФЕРЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Учебное пособие

Электронное издание



Владимир 2022

ISBN 978-5-9984-1598-2

© ВлГУ, 2022

© Полянский Д. А., 2022

УДК 004.056+519.254
ББК 22.194

Рецензенты:

Кандидат технических наук
зав. кафедрой цифрового образования и информационной безопасности
Владимирского института развития образования
имени Л. И. Новиковой
Д. В. Мишин

Кандидат физико-математических наук
доцент кафедры вычислительной техники и систем управления
Владимирского государственного университета
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых
А. В. Шутов

Полянский, Д. А.

ПРОВЕДЕНИЕ ЭКСПЕРТИЗЫ, АНАЛИЗ И ОБРАБОТКА
ДАННЫХ В СФЕРЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ [Элек-
тронный ресурс] : учеб. пособие / Д. А. Полянский ; Владим. гос. ун-т им.
А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2022. – 367 с. – ISBN
978-5-9984-1598-2. – Электрон. дан. (8,04 Мб). – 1 электрон. опт. диск
(DVD-ROM). – Систем. требования: Intel от 1,3 ГГц ; Windows
XP/7/8/10 ; Adobe Reader ; дисковод DVD-ROM. – Загл. с титул. экрана.

Представлен систематизированный материал по основам проведения экс-
пертизы, обработке и анализу экспертных данных в задачах оценки показателей
информационной безопасности информационных систем и принятия решений в
условиях противостояния угрозам информационной безопасности.

Предназначено для студентов первого и второго курсов направления
10.04.01 «Информационная безопасность» и пятого курса специальности 10.05.04
«Информационно-аналитические системы безопасности» дневной формы обуче-
ния. Может быть полезно широкому кругу читателей, осваивающих вопросы
обеспечения информационной безопасности.

Табл. 65. Ил. 23. Библиогр.: 13 назв.

УДК 004.056+519.254
ББК 22.194

ISBN 978-5-9984-1598-2

© ВлГУ, 2022
© Полянский Д. А., 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ.....	5
ВВЕДЕНИЕ	6
Глава 1. МОДЕЛЬ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ И СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ ОРГАНИЗАЦИИ (ПРЕДПРИЯТИЯ).....	7
1.1. Параметры информационной системы и показатели качества системы защиты информации организации (предприятия)...	7
1.2. Информационные ресурсы и источники информации	15
1.3. Практическое задание № 1 – оценка стоимости информационных ресурсов предприятия	29
1.4. Уязвимости информационных систем и угрозы информационной безопасности	125
1.5. Механизмы информационной безопасности и характеристики системы защиты информации.....	142
Глава 2. ЭКСПЕРТИЗА ПАРАМЕТРОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ И СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ	148
2.1. Методы организации экспертного опроса	148
2.2. Проведение экспертизы параметров информационной системы и системы защиты информации	155
2.3. Пример экспертизы одного параметра информационной системы (предельная достаточность механизмов информационной безопасности)	164
2.4. Оценка чётких количественных параметров информационных систем	188
2.5. Числовая оценка качественных параметров информационных систем	191
2.6. Практическое задание № 2 – агрегирование экспертных оценок	206
2.7. Оценка и анализ относительных частот возникновения угроз информационной безопасности	211

2.8. Практическое задание № 3 – оценка частот возникновения угроз информационной безопасности	218
---	-----

Глава 3. НЕЧЁТКАЯ ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	248
3.1. Нечёткие множества. Индексы нечёткости	248
3.2. Практическое задание № 4 – оценка нечётких показателей	262
3.3. Нечёткие числа	281
3.4. Оценка нечётких количественных параметров информационных систем	287
3.5. Оценка вероятностей реализации угроз информационной безопасности	290
3.6. Практическое задание № 5 – расчёт вероятностей реализации угроз информационной безопасности	322
3.7. Оценка рисков, экономического ущерба в ИС и общих показателей защищённости информационных ресурсов	358
3.8. Практическое задание № 6 – построение инструментального комплекса оценок	362
 ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	 364
 БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	 365

ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

АРМ – автоматизированное рабочее место
АСУ – автоматизированная система управления
ВТСС – вспомогательные технические средства и системы
ЗИ – защита информации
ЗП – защищаемое помещение
ИБ – информационная безопасность
ИБП – источник бесперебойного питания
ИП – информационный процесс
ИПП – информационное пространство предприятия
ИР – информационный ресурс
ИС – информационная система
ИстИ – источник информации
КПП – контрольно-пропускной пункт
КС – компьютерная сеть
МЭ – межсетевой экран
ОИБ – обеспечение информационной безопасности
ОС – операционная система
ОТСС – основные технические средства и системы
ОУ – объект управления
ПО – программное обеспечение
ПП – плановый период
ПЦО – пункт централизованной охраны
ПЭМИН – побочные электромагнитные излучения и наводки
СЗИ – система защиты информации
СКУД – система контроля и управления доступом
СОИ – средства обработки информации
СОТ – система охранного телевидения
СПО – системное программное обеспечение
СрЗИ – средство защиты информации
СУБД – система управления базами данных
СУИБ – система управления информационной безопасностью
СХОИ – средства хранения и обработки информации
УЗИР – уровень защищённости информационных ресурсов
ЭЦП – электронная цифровая подпись

ВВЕДЕНИЕ

Современные информационные системы предприятий (организаций) предназначены для реализации различных информационных процессов и обеспечивают хранение, обработку и передачу информационных ресурсов всевозможных видов и форм представления.

Для обеспечения требуемого уровня защиты информационных ресурсов и информационной безопасности самих информационных систем критически важной является достоверная оценка тех параметров информационной системы, которые определяют её функционирование в условиях воздействия на неё дестабилизирующих факторов в виде информационных угроз.

С одной стороны, большой класс таких параметров имеет характеристики, описываемые исключительно качественно (без чётких числовых значений) и наиболее сложная среди них – оценка уязвимостей информационной системы.

С другой стороны, в условиях противодействия информационной системы и злоумышленника для успешного отражения создаваемых им угроз информационной безопасности требуется применение большого числа механизмов защиты, имеющих различную природу, условия функционирования и ориентированных на защиту информационных ресурсов разных видов.

Всё указанное ставит задачу комплексной оценки как самой информационной системы, так и системы защиты информации. Вследствие сложности формализации некоторых процессов, протекающих в информационном пространстве и зависящих от человеческого фактора (например, потенциальные возможности и действия злоумышленника), успешное решение такой задачи возможно только с применением экспертизы.

Учебное пособие ориентировано на применение такого подхода с представлением ряда параметров с помощью инструментов теории нечётких множеств.

Глава 1. МОДЕЛЬ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ И СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ ОРГАНИЗАЦИИ (ПРЕДПРИЯТИЯ)

1.1. Параметры информационной системы и показатели качества системы защиты информации организации (предприятия)

ИС организации (предприятия) представляет собой взаимосвязанную совокупность средств обеспечения функционирования ИП, необходимых для реализации производственных и управленческих задач [1, 3].

Успешная реализация данных задач основывается, в том числе, на обеспечении требуемого УЗИР организации (предприятия), которое возможно только при полной и достоверной оценке текущего УЗИР, определяемого множеством различных факторов. Методика оценки текущего УЗИР как вероятности сохранения защищаемых свойств информации в ИС в условиях воздействия угроз ИБ требует исследования следующих критериев [2, 6]:

- относительные частоты возникновения угроз ИБ $P_{ВУ}$,
- возможности реализации угроз ИБ $P_{РУ}$.

Повышение УЗИР в ИС возможно деятельностью в двух основных направлениях:

- изменение структуры ИС с целью уменьшения количества уязвимостей в ней, приводящих к возникновению угроз ИБ,
- повышение качества СЗИ и как следствие снижение возможностей реализации угроз злоумышленником.

Необходимым условием достижения требуемого УЗИР в ИС является построение комплексной системы защиты информации [4, 5].

Некоторые организации и большинство предприятий существуют в системе товарно-денежных отношений, их деятельность характеризуется экономической эффективностью и обоснованностью затрат материальных ресурсов на проведение каких-либо мероприятий, в том числе мероприятий по ЗИ. Вследствие этого оценка УЗИР и принятие решений по проведению мероприятий для его повышения поднимает задачу оценки экономического эффекта от их проведения.

Следовательно, общий подход к оценке УЗИР включает также следующие дополнительные критерии [2, 6, 9]:

- стоимость ИР $S_{ИР}$,
- стоимость элементов СОИ $S_{СОИ}$,
- стоимость СЗИ $S_{СЗИ}$,
- суммарный риск нарушения защищаемых свойств ИР $R_{ИР}$,
- суммарный риск средств обработки информации $R_{СОИ}$,
- суммарный риск СЗИ $R_{СЗИ}$.

Вероятностные, стоимостные критерии и критерии рисков будем называть параметрами ИС. А зависящие от них общий показатель защищённости ИР $D_{ИР}$ и экономическая эффективность Eff , являются показателями качества СЗИ.

Существуют следующие зависимости между параметрами ИС [6]:

$$\begin{aligned}
 P_{ВУ} &= f(S_{ИР}, S_{СОИ}), \\
 P_{РУ} &= f(P_{ВУ}, S_{ИР}, S_{СОИ}, S_{СЗИ}), \\
 R_{ИР} &= f(S_{ИР}, S_{СЗИ}, P_{ВУ}, P_{РУ}), \\
 R_{СОИ} &= f(S_{СОИ}, S_{СЗИ}, P_{ВУ}, P_{РУ}), \\
 R_{СЗИ} &= f(S_{СЗИ}, P_{ВУ}, P_{РУ}).
 \end{aligned}
 \tag{1.1}$$

Таким образом, оценка текущего УЗИР необходима для оптимизации параметров ИС с целью повышения защищённости информации в ИС в условиях информационных воздействий со стороны злоумышленников, имеющих цели нарушения защищаемых свойств информации [5].

Решение задачи обеспечения ИБ реализуется посредством *управления* ИБ [11]. Процесс управления состоит в принятии решений о действиях по выявлению уязвимостей и угроз ИБ, применению СРЗИ, наиболее целесообразных в условиях ограниченности ресурсов, прежде всего, финансовых. Человек, принимающий в процессе управления решения, делает это на основе анализа информации. Принятие решений происходит в условиях неопределенности в отношении ряда параметров ИС, в том числе потенциала злоумышленника.

Общая структура любого процесса управления представлена на рисунке 1.1 [11].

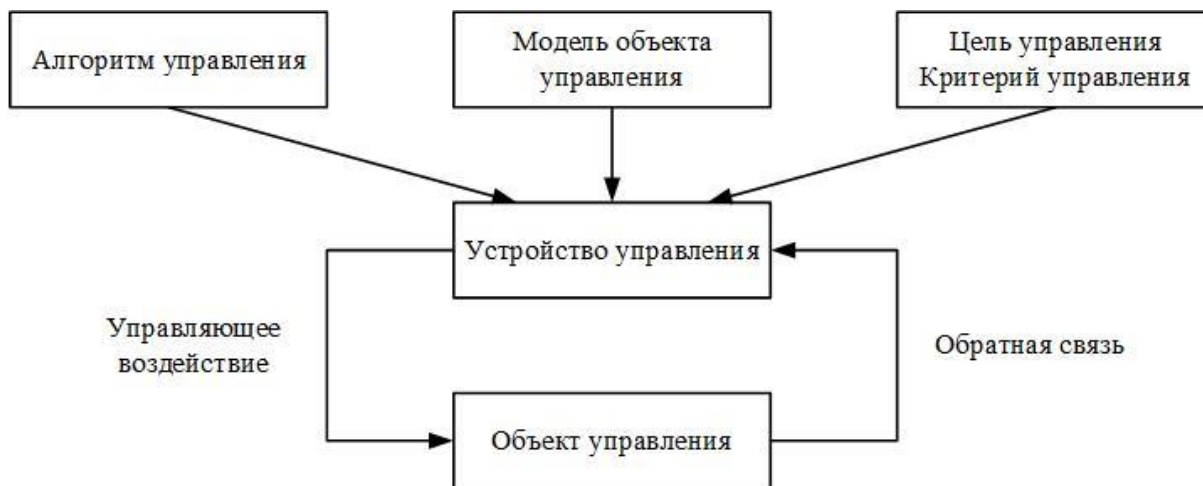


Рис. 1.1. Структура процесса управления

Рассмотрим подробнее её элементы [11].

Цель управления в задаче ОИБ – поддержание требуемого УЗИР в течение всего срока эксплуатации ИС и жизненного цикла ИР.

ОУ является единой системой: ИС и интегрированная с ней СЗИ. Модель ОУ представляет собой систему уравнений, описывающих взаимосвязи параметров ИС и параметров СЗИ, а также неравенств, задающих ограничения (предельные значения величин отдельных параметров СЗИ).

Устройством управления выступает лицо, принимающее решения по разработке, конфигурации, настройке и совершенствованию механизмов защиты ИС.

Управляющее воздействие реализуется посредством мероприятий по обеспечению требуемого УЗИР.

Обратная связь служит для передачи лицу, принимающему решения, информации о состоянии ИС и СЗИ.

Алгоритм управления – это предписание о том, как должны быть использованы СрЗИ в зависимости состояния ОУ, информация о котором поступает по каналу обратной связи. Алгоритм управления состоит в таком изменении структуры СЗИ и ИС, при котором будет обеспечен требуемый УЗИР в течение контролируемого периода (1 год).

Изменение структуры СЗИ состоит в изменении состава, структуры, размещения внутри ИС, настроек и прочих характеристик механизмов защиты ИС. Изменение состава механизмов защиты СЗИ приводит к изменению затрат на ОИБ.

Изменение структуры ИС заключается в ликвидации уязвимостей путём изменения структуры, локализации, способов представления ИР, а также схемы ИП в ИС.

Управляющее воздействие на ОУ изменяет структуру ИС и СЗИ посредством организационно-распорядительных директив.

Общая структура СУИБ представлена на рисунке 1.2.

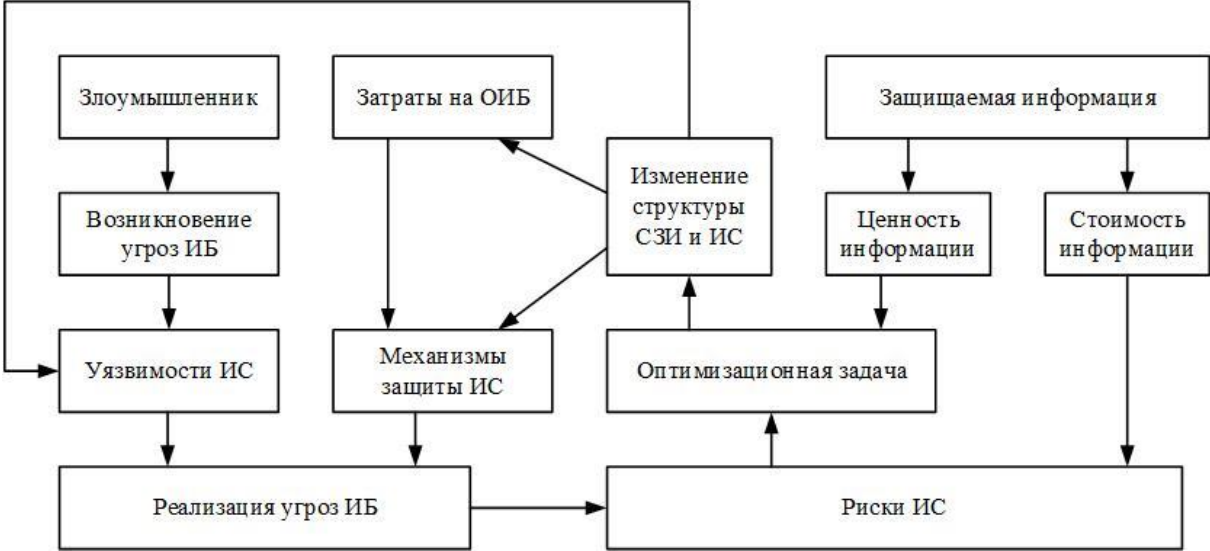


Рис. 1.2. Общая структура СУИБ

Детализация отдельных составляющих общей структуры, выделение ряда частных показателей качества СЗИ с целью решения также ряда сопутствующих задач приводит к следующему представлению общей модели контроля показателей качества СЗИ, которая представлена на рисунке 1.3.

Практика показывает, что зависимости (1.1) носят вероятностный характер [12, 13], но также в большой мере определяются «человеческим фактором». Поэтому для достоверной оценки показателей качества СЗИ необходимо использовать теорию нечётких множеств, которая оперирует, в частности, понятием «возможность» и позволяет исследовать вопросы реализации угроз ИБ.

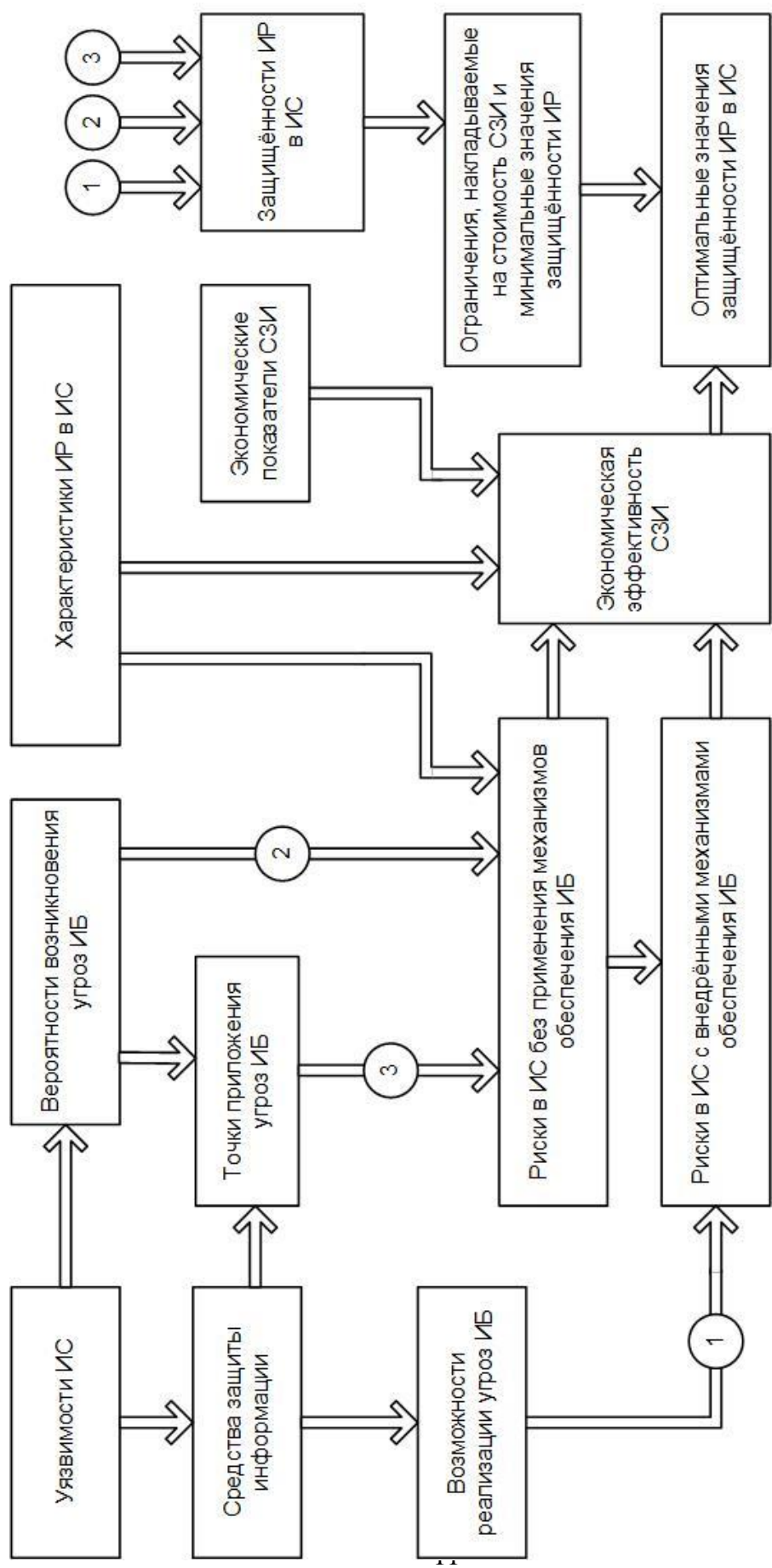


Рис. 1.3. Общая модель контроля показателей качества СЗИ

Относительные частоты возникновения угроз ИБ являются числовыми характеристиками и могут быть определены статистическими методами. Но ИС включают в себя множество разнотипных компонент и характеризуются переменным составом (для предприятий и организаций разного профиля). Вследствие этого получить исчерпывающую статистику по какому-либо типу ИС затруднительно. Рациональным решением данной проблемы является экспертная оценка.

Для показателей защищённости и эффективности необходимо получение количественного результата, что существенно осложняется такими факторами, как [6, 9]:

- наличие сложной опосредованной взаимосвязи этих показателей с параметрами ИС,
- необходимость учёта и формализации ряда параметров ИС, многие из которых изначально заданы качественными величинами и имеют элементы неоднозначности,
- наличие существенной взаимосвязи и взаимозависимости этих параметров, имеющих противоречивый характер,
- трудность получения исходных данных, необходимых для оценки, в частности на ранних этапах проектирования СЗИ.

Этапы проектирования, организации и эксплуатации СЗИ всегда связаны с неопределённостями (актуальные угрозы, которые могут существенно изменяться, «человеческий фактор»). Кроме того, возможна неполнота информации, необходимой для принятия решений, социально-психологические факторы и форс-мажорные обстоятельства.

В процессе решения задачи оптимизации СЗИ приходится учитывать следующее [2, 6]:

- преимущественно нечёткое описание множества исходных данных, в частности стандартов, используемых при построении СЗИ, задаваемых в форме общих требований,
- постановка задачи выбора СЗИ обычно является нечёткой, при этом предпочтение того или иного средства определяется экспертной информацией,
- многокритериальность задачи [10].

С экономической точки зрения эффективным будет такой комплекс мероприятий по повышению УЗИР в ИС, при котором выполнены следующие условия:

$$\begin{cases} S_{СЗИ} \leq \Delta R_{ИР} + \Delta R_{СОИ} + \Delta R_{СЗИ} \\ S_{СЗИ} \leq S_{ИР} + S_{СОИ} \end{cases} \quad (1.2)$$

где $\Delta R_{ИР} + \Delta R_{СОИ} + \Delta R_{СЗИ}$ – общее снижение рисков в ИС, возможное благодаря функционированию СЗИ.

Первое условие задаёт положительность экономического эффекта от эксплуатации СЗИ: получаемый эффект не должен быть меньше стоимости СрЗИ и мероприятий по обеспечению ИБ.

Второе условие определяется целеполаганием ИС предприятия, которое направлено на выполнение его основной деятельности: реализация функций обеспечения ИБ является вспомогательной.

С функциональной точки зрения, которая определена общим показателем защищённости ИР, качество СЗИ определяют условия соответствия некоторому минимальному порогу защиты для каждого ИР:

$$D_i \geq D_{i.min}, \quad \forall i = \overline{1, z} \quad (1.3)$$

Условия (1.2) и (1.3) противоречивы: повышение УЗИР в ИС на определённом этапе возможно только при увеличении инвестиций в СЗИ.

Из этого следует постановка задачи оптимизации:

$$\begin{cases} D_{ИР} \rightarrow \max \\ D_i \geq D_{i.min}, \quad \forall i = \overline{1, z} \\ S_{СЗИ} \leq \Delta R_{ИР} + \Delta R_{СОИ} + \Delta R_{СЗИ} \\ S_{СЗИ} \leq S_{ИР} + S_{СОИ} \end{cases} \quad (1.4)$$

Модель контроля показателей качества СЗИ, представленная на рисунке 1.3, является общей и отражает структуру взаимосвязей параметров ИС, а также порядок их оценки. Характер взаимосвязей можно описать моделью, представленной на рисунке 1.4.

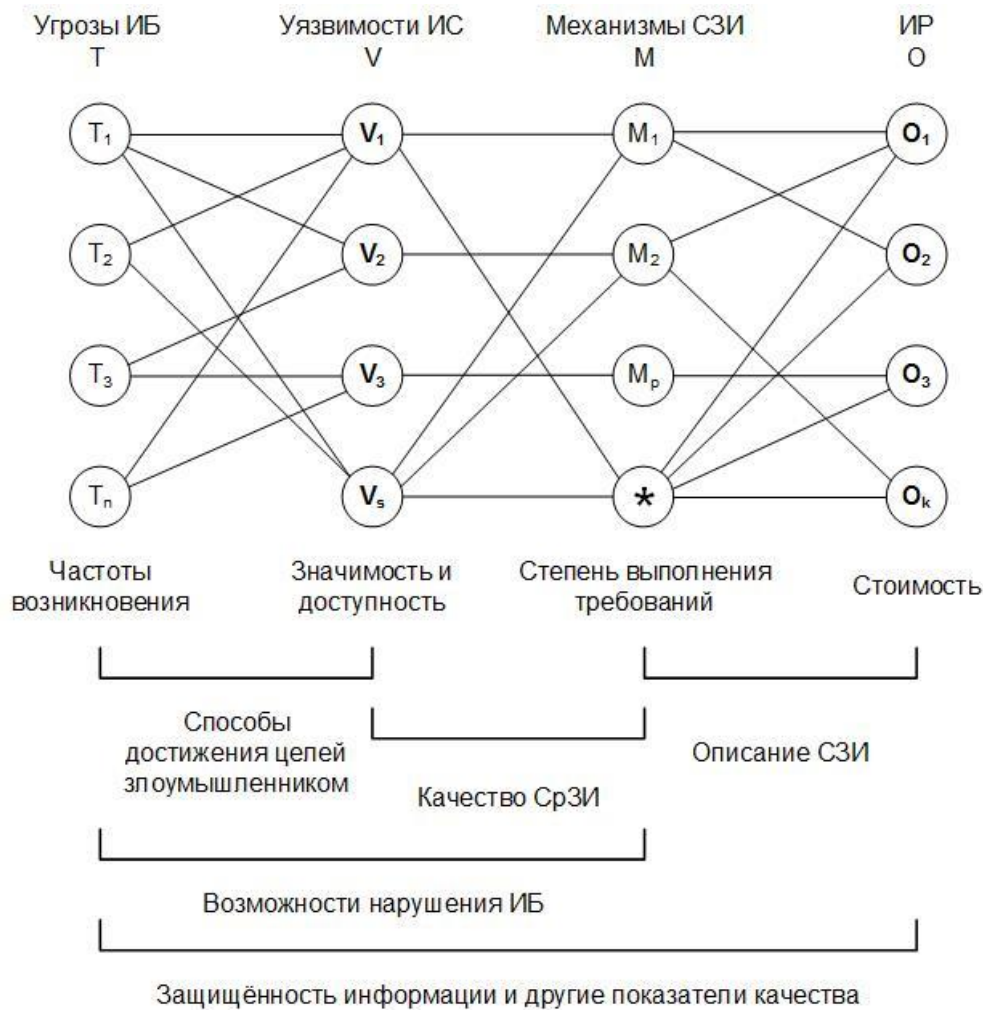


Рис. 1.4. Модель, описывающая характер взаимосвязи параметров ИС и показателей качества СЗИ

Область угроз T ИБ представляет собой их полный список для данной ИС; каждая угроза характеризуется своей частотой возникновения.

Множество уязвимостей V представляет собой их полный список для данной ИС; основными характеристиками уязвимостей являются значимость и доступность для злоумышленника.

В совокупности множества угроз и уязвимостей, а также их взаимосвязи образуют перечень способов достижения цели злоумышленником – информационное воздействие на ИР.

СЗИ M представляет собой имеющийся в организации набор СрЗИ и мероприятий, характеризуемых степенью выполнения требований стандартов безопасности. Качество средств и мероприятий опре-

деляется при рассмотрении множества уязвимостей V и множества механизмов защиты M с их взаимосвязями, и характеризуется возможностями преодоления каждого барьера защиты, ассоциированного с каждой уязвимостью.

Элемент (*) показывает, что ряд уязвимостей может быть вообще не перекрыт каким-либо барьером защиты.

Область O представляет собой совокупность ИР, характеристики которых: ценность и стоимость, определяемая исходя из финансовых потерь организации, ассоциированных с восстановлением ресурса, либо с упущенной выгодой, связанными с уничтожением, тиражированием, либо блокированием доступа к защищаемому ресурсу.

Вместе множество M , множество O и их взаимосвязи дают полное описание СЗИ организации (предприятия).

Вероятности реализации угроз ИБ в ИС организации (предприятия) определяются, с одной стороны, способами достижения целей, а с другой – качеством СрЗИ и мероприятий по обеспечению ИБ.

В целом, УЗИР и другие показатели качества определяются всей совокупностью областей графа, при этом эффективность характеризуется соотношением рисков от нарушения защищаемых свойств ИР в ИС организации при отсутствии и при наличии СЗИ.

1.2. Информационные ресурсы и источники информации

Общее представление об ИР и источниках информации¹

Использование организацией (предприятием) ИР необходимо для реализации внешней и внутренней деятельности. Факторами внешней деятельности являются экономические, социальные, политические и прочие объекты, действующие за пределами предприятия и связанные определёнными отношениями с ним. Это финансовые организации, клиенты, поставщики, конкуренты.

Внутренние факторы деятельности – это хозяйственные отношения в коллективе, определяемые ИП и знаниями, формируемыми в процессе их функционирования, это также финансы предприятия, организация производственных процессов, качество выпускаемой продукции, принятая производственная стратегия предприятия.

¹ Материал является незначительной переработкой §1.2 из [2].

ИР предприятия позволяют обеспечить эффективное взаимодействие финансовых, материальных, интеллектуальных и других ресурсов предприятия. Достижение этого возможно посредством:

- поддержки мониторинга производственного и административно-хозяйственного процессов,
- обеспечения оперативного доступа к архивам технологических и управленческих документов,
- получения информации о загрузке рабочих мест, движения материалов, расходе рабочего времени и др.,
- регистрации и подготовки аналитических материалов о запасах материалов, комплектующих и готовой продукции,
- поддержки системы учёта и классификации затрат,
- поиска и установки партнерских связей и сотрудничества,
- анализа данных о состоянии бизнеса и разработки проектов развития предприятия,
- модернизации информационной системы предприятия.

Как видно из выше перечисленного для реализации эффективного управления требуется информация из внешних по отношению к предприятию источников, достоверность которой играет чрезвычайно важное значение. Одна из основных проблем здесь связана с нахождением наиболее релевантных ИстИ.

Эффективное использование ИР позволяет предприятию получить дополнительные преимущества в следующих направлениях его деятельности:

- организация бизнеса,
- эффективное управление собственностью,
- поиск и развитие нового бизнеса.

ИР охватывают все подразделения и службы организации (предприятия). Даже если в некоторых отделах и службах предприятия нет вычислительной техники и/или они не подключены в локальную сеть предприятия, они являются поставщиками определённой информации, которая возникает только в данном подразделении. Информация в базу данных может поступать централизованно, но её формирование происходит в каждом конкретном подразделении или службе предприятия.

Таким образом, необходимо рассмотреть ИПП, т.е. не только ИР и СОИ, но и географию информационных отношений. В зависимости

от формы взаимодействия и использования каждого из компонентов можно выделить четыре основных уровня реализации ИПП.

На первом уровне реализации ИПП фактографическую информацию о выполненных хозяйственных операциях формируют в виде таблиц, что даёт возможность вести основные виды учёта: оперативный, бухгалтерский, административный, налоговый.

Реализация ИПП второго уровня предполагает использование СУБД, которая позволяет не только выполнять основные операции по обработке фактографической информации и поддерживать все виды учёта, но и дать возможность подготовки различных аналитических документов. Этот уровень реализации в практическом плане основан на использовании локальной сети, что позволяет использовать электронный документооборот, накапливать и обобщать корпоративную информацию.

ИПП третьего уровня отражает его разделение на отдельные ИС – логистика, учёт и отчётность, управление персоналом, заработная плата, управление производством и другие. Здесь также определена общая ИС отображения информации для управления. Этот уровень предусматривает реализацию хозяйственной деятельности в Интернете.

ИПП четвёртого уровня предполагает его расширение за счёт применения фронт-офисных структур, которые могут с помощью Интернета предоставлять поставщикам, партнерам, клиентам и инвесторам необходимую информацию в соответствии с данными полномочиями.

Функционирование ИС организации (предприятия) основано на использовании различных ИстИ, в том числе и внешних. Одна из основных возникающих в связи с этим задач связана с обеспечением ЗИ, полученной из различных ИстИ.

В связи с тем, что исправление искажённых данных, которые уже были внесены в ИС и использованы, вызывает значительные затруднения, основное направление ОИБ должно быть ориентировано на процессы ввода, изменения и преобразования ИР. Управление УЗИР невозможно без ОИБ самого ИстИ.

Оценка стоимости ИР организации (предприятия)

Оценка стоимости ИР является нетривиальной задачей. Пусть все ИР представлены в виде конечного множества элементов и необходимо оценить их стоимость в денежных единицах. Оценка стоимости ИР в ИС определяется приведённой к ПП, который равен 1 году.

ИР, стоимость которых можно определить, исходя из затрат на их приобретение, обслуживание, а также прибыли, полученной от их использования в расчёте на один год, относят к ресурсам 1-й категории.

Стоимость k -го ресурса из 1-й категории равна:

$$S_{И.к}^{1кат} = S_{k<t>}^{приоб} + S_{k<t>}^{разр} + S_k^{обсл} + П_k, \quad k = \overline{1, z_{1кат}} \quad (1.5)$$

где $S_{k<t>}^{приоб}$ – приведённая к текущему году (t -му, включая год приобретения) стоимость приобретённого ИР,

$S_{k<t>}^{разр}$ – стоимость разработанного ИР с учётом прошедшего срока (t -лет, включая год разработки) эксплуатации,

$S_k^{обсл}$ – стоимость обслуживания ресурса в течение года,

$П_k$ – прибыль от использования ресурса в течение года.

Приведённая к t -му году эксплуатации стоимость приобретённого k -го ресурса:

$$S_{k<t>}^{приоб} = \left(S_k^{первич} \cdot \prod_{g=1}^{t_k-1} I_g \right) \cdot \left(1 - \frac{t_k - 1}{T_k^{план}} \right) \quad (1.6)$$

где $S_k^{первич}$ – стоимость ИР в год его приобретения,

t_k – текущий год эксплуатации,

I_g – отраслевой индекс изменения цен по прошествии g -го года эксплуатации ИР,

$T_k^{план}$ – планируемый срок эксплуатации ИР, причём $T_k^{план} \geq t_k$

Если данное условие не выполнено, то планируемый срок эксплуатации необходимо увеличить до значения текущего года эксплуатации.

Базовая стоимость разработки k -го ИР в g -м году разработки:

$$S_{k<g>}^{баз} = \sum_{c=1}^{N_{comp}} \left(S_{k.c<g>}^{мруд} + S_{k.c<g>}^{отч} \right) + S_{k<g>}^{расх} \quad (1.7)$$

где $S_{k.c < g >}^{труд}$ – затраты на оплату труда c -го сотрудника, по разработке k -го ИР (определяемые через объём затраченного времени и размер заработной платы) в течение g -го года,

$S_{k.c < g >}^{отч}$ – отчисления в фонды страхования (процент от затрат на оплату труда) в течение g -го года,

$S_{k < g >}^{расх}$ – общие затраты на расходные материалы при разработке k -го ИР в течение g -го года разработки.

Приведённая к t -му году разработки накопленная стоимость разрабатываемого k -го ИР равна:

$$S_k^{накопл} = S_{k < t >}^{накопл} = S_{k < t-1 >}^{накопл} \cdot I_{t-1} + S_{k < t >}^{баз}, \quad \forall t > 1, \quad (1.8)$$

причём для первого года разработки:

$$S_{k < 1 >}^{накопл} = S_{k < 1 >}^{баз} \quad (1.9)$$

Приведённая к l -му году эксплуатации стоимость разработанного k -го ИР:

$$S_{k < t >}^{разр} = \left(S_k^{накопл} \cdot \prod_{g=t_k}^{l_k-1} I_g \right) \cdot \left(1 - \frac{t_k - 1}{T_k^{план}} \right) \quad (1.10)$$

где t_k – текущий год эксплуатации, после окончания разработки, I_g – отраслевой индекс изменения цен по прошествии g -го года эксплуатации ИР, после окончания разработки,

$T_k^{план}$ – планируемый срок эксплуатации ИР, причём $T_k^{план} \geq t_k$. Если данное условие не выполнено, то планируемый срок эксплуатации необходимо увеличить до значения текущего года эксплуатации.

Стоимость обслуживания k -го ИР в текущем году:

$$S_k^{обсл} = \sum_{c=1}^{N_{comp}} (S_{k.c}^{труд} + S_{k.c}^{отч}) + S_k^{расх} \quad (1.11)$$

где $S_{k.c}^{труд}$ – затраты на оплату труда c -го сотрудника, обслуживающего k -й ИР (определяемые через объём затраченного времени и размер заработной платы),

$S_{k.c}^{отч}$ – отчисления в фонды страхования (процент от затрат на оплату труда),

$S_k^{расх}$ – общие затраты на расходные материалы, необходимые для обслуживания k -го ИР.

ИР, ценность которых является концептуальной, не определяется только стоимостью приобретения, разработки и обслуживания, ИР, которые не приносят непосредственной прибыли, но нарушение защищённости которых приводит к значительным финансовым потерям, относят к ресурсам 2-й категории.

Рассмотрим алгоритм оценки стоимости ИР 2-й категории.

1 этап. Построение вектора рангов ИР 1-й и 2-й категорий $C = \{c_1, c_2, \dots, c_z\}$ (о подходах к ранжированию ИР смотри §3.7).

2 этап. Группировка оценок ресурсов 1-й категории таким образом, чтобы в каждой группе были ресурсы с одинаковым значением ранга.

3 этап. Вычисление средней стоимости ресурсов с одним и тем же рангом:

$$E_R = \frac{1}{z_R} \sum_{k=1}^{z_R} S_{И.k}^{1кам}, \quad (1.12)$$

где z_R – количество ресурсов с рангом R .

4 этап. Проверка выполнения условий ранжирования, применённых к средней стоимости ресурсов каждого из имеющихся рангов:

$$\begin{cases} E_R < E_{R+1}, & \forall R \in [1, 8] \\ E_{R_1} \triangleleft_R E_{R_2}, & R_2 \geq R_1 + 2' \end{cases} \quad (1.13)$$

где \triangleleft_R – оператор рангового превосходства стоимости ресурсов ранга R_2 над ресурсами ранга R_1 . Оценка такого превосходства основывается на следующих расчётах.

1. Для каждой пары стоимостей ИР $E_{R_1}, E_{R_2}, \forall R, R_2 > R_1$ оценим величину отношения $dE_k = \sqrt[R_2 - R_1]{\frac{E_{R_2}}{E_{R_1}}}$, где $k = \overline{1, m}$ – номер пары, m – количество пар.

Примечание: под парой стоимостей ИР в данном случае будем понимать два значения средней стоимости двух групп ИР, имеющих два разных ранга, между которыми ИР других рангов нет.

2. Вычислим среднее геометрическое таких отношений:

$$sE = \sqrt[m]{\prod_{k=1}^m dE_k} \quad (1.14)$$

3. Из всех пар оставим те, для которых средний рост стоимости меньше показателя sE . В этих парах условие роста стоимости является недостаточным относительно других пар, что ослабляет ранговое превосходство. Но если для каждой из этих пар выполняется условие:

$$dE_i < dE_j, \quad i < j, \quad \forall i, j \in [1, m], \quad \text{при } dE_i < sE, \quad dE_j < sE, \quad (1.15)$$

то есть набор отношений является строго возрастающим, то ранговое превосходство можно полагать достаточным.

Также если такая пара единственная, то ранговое превосходство не нарушено.

5 этап. Невыполнение условий (1.13) приводит к необходимости коррекции рангов отдельных ИР (возврат к 1-му этапу алгоритма). Коррекцию необходимо проводить по следующим соображениям.

1. В каждой группе выбрать ИР, стоимость которого существенно ниже остальных, либо существенно выше.

2. ИР с низкой стоимостью перенести в группу предыдущего ранга, а ИР с высокой стоимостью – в группу следующего ранга.

3. Действия 1 и 2 необходимо выполнять с каждым ресурсом в отдельности, после чего повторять 2-й, 3-й и 4-й этапы алгоритма вплоть до выполнения условий (1.13).

Замечание. При очень малом числе ИР (до десяти), распределённых по малому числу групп (2-4) возможна ситуация, при которой условие (1.13) никогда не может быть выполнено. В этом случае целесообразно оставить такое распределение ИР по группам, которое даёт условия, наиболее близкие к 1.13.

6 этап. Всем информационным ресурсам из 2-й категории, имеющим ранг R присвоить значение стоимости равное E_R .

7 этап. Если во 2-й категории есть ресурсы, отнесённые к рангу, который не представлен ни одним ресурсом 1-й категории, то необходимо выполнить интерполяцию (экстраполяцию) неизвестных значений по известным.

Алгоритм интерполяции E_R :

1. Для каждой пары значений E_{R1} и E_{R2} , где $E_{R1} < E_{R2}$ определить величину роста стоимости одной ступени:

$$\delta E_i = X \sqrt[X]{\frac{E_{R2}}{E_{R1}}}, \quad X = R2 - R1, \quad (1.16)$$

где $i = \overline{1, n}$ – номер пары, n – общее количество пар.

Примечание: под парой значений средней стоимости ИР в данном случае будем понимать два значения средней стоимости двух групп ИР, имеющих два разных ранга (учитываются все сочетания).

2. Вычислить среднюю величину роста стоимости одной ступени:

$$\Delta E = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n \delta E_i}. \quad (1.17)$$

3. Пусть E_{R1} – ближайшее известное значение слева, а E_{R2} – справа от того значения E_R , которое необходимо определить. Тогда найдём границы диапазона вероятных значений E_R как:

$$\begin{aligned} \alpha &= E_{R1} \cdot (\Delta E)^X, \quad X = R - R1 \\ \beta &= \frac{E_{R2}}{(\Delta E)^Y}, \quad Y = R2 - R \end{aligned} \quad (1.18)$$

4. Искомое значение стоимости ресурсов данного ранга равно среднему значению вычисленного отрезка:

$$E_R = \frac{\alpha + \beta}{2}. \quad (1.19)$$

Алгоритм экстраполяции E_R :

1. Аналогично п.1 алгоритма интерполяции с вычислением по формуле (1.16).

2. Аналогично п.2 алгоритма интерполяции с вычислением по формуле (1.17).

3. Если точка E_R находится слева от всех известных точек и E_{R2} – ближайшая к ней точка справа, то:

$$E_R = \frac{E_{R2}}{(\Delta E)^Y}, \quad Y = R2 - R. \quad (1.20)$$

4) если E_R находится справа от всех известных точек и E_{R1} – ближайшая к ней точка слева, то:

$$E_R = E_{R1} \cdot (\Delta E)^X, \quad X = R - R1. \quad (1.21)$$

Значения стоимости ИР 2-й категории получаем подстановкой вычисленных значений стоимости ИР соответствующего ранга 1-й категории:

$$E_R \rightarrow S_{II.k}^{2кат}, \quad (\forall k = \overline{1, z_{2кат}}) \quad (1.22)$$

Пример 1.1. Оценка ИР 1-й категории. Известны следующие сведения по ИР организации:

1. Общее количество ресурсов 1-й категории – 5.
2. Наименования ресурсов:
 - 1. сведения о новых технологиях,
 - 2. решения совещаний,
 - 3. бухгалтерские документы,
 - 4. маркетинговые исследования,
 - 5. АСУ бизнес-процессами.
3. Индексы изменения цен: 2019 – 1.10, 2020 – 1.12, 2021 – 1.15.
4. Общие сведения по ресурсам:
 - 1. а) первый год эксплуатации – 2021.
 б) текущий год эксплуатации – 2.
 в) планируемый срок эксплуатации – 3.
 г) разрабатываемый, приносящий прибыль.
 - 2. а) первый год эксплуатации – 2022.
 б) текущий год эксплуатации – 1.
 в) планируемый срок эксплуатации – 3.
 г) обслуживаемый.
 - 3. а) первый год эксплуатации – 2019.
 б) текущий год эксплуатации – 4.
 в) планируемый срок эксплуатации – 5.

- г) обслуживаемый.
- 4. а) первый год эксплуатации – 2022.
 - б) текущий год эксплуатации – 1.
 - в) планируемый срок эксплуатации – 1.
 - г) разрабатываемый, приносящий прибыль.
- 5. а) первый год эксплуатации – 2019.
 - б) текущий год эксплуатации – 4.
 - в) планируемый срок эксплуатации – 3.
 - г) приобретаемый, разрабатываемый, обслуживаемый.
- 5. Сведения по приобретаемым ресурсам:
 - 5.стоимость в год приобретения – 840.000.
- 6. Сведения по разрабатываемым ресурсам:
 - 1. а) первый год разработки – 2020.
 - б) количество лет разработки – 2.
 - в) в 1-й год в разработке участвовало 2 сотрудника, во 2-й – 3 сотрудника.
 - г) в 1-й год разработки зарплата 1-го сотрудника – 700.000, 2-го сотрудника – 800.000; во 2-й год разработки зарплата 1-го сотрудника – 760.000, 2-го сотрудника – 840.000, 3-го сотрудника – 1.000.000.
 - д) в 1-й год разработки отчисления 1-го сотрудника – 182.000, 2-го сотрудника – 208.000; во 2-й год разработки зарплата 1-го сотрудника – 198.000, 2-го сотрудника – 218.000, 3-го сотрудника – 260.000.
 - е) в 1-й год разработки общие затраты на расходные материалы – 100.000; во 2-й год – 140.000.
 - 4. а) первый год разработки – 2022.
 - б) количество лет разработки – 1.
 - в) в разработке участвовало 4 сотрудника.
 - г) зарплата 1-го сотрудника – 400.000, 2-го сотрудника – 420.000, 3-го сотрудника – 420.000, 4-го сотрудника – 480.000.
 - д) отчисления 1-го сотрудника 104.000, 2-го сотрудника – 110.000, 3-го сотрудника – 110.000, 4-го сотрудника – 126.000.
 - е) общие затраты на расходные материалы – 200.000.
 - 5. а) первый год разработки – 2019.

- б) количество лет разработки – 3.
- в) в 1-й год в разработке участвовал 1 сотрудник, во 2-й – 1 сотрудник, в 3-й – 2 сотрудника.
- г) в 1-й год разработки зарплата сотрудника 600.000; во 2-й год разработки зарплата – 660.000; в 3-й год разработки зарплата 1-го сотрудника 700.000, 2-го сотрудника – 720.000.
- д) в 1-й год разработки отчисления сотрудника – 156.000; во 2-й год разработки отчисления – 172.000; в 3-й год разработки отчисления 1-го сотрудника – 182.000, 2-го сотрудника – 188.000.
- е) в 1-й год разработки общие затраты на расходные материалы – 250.000; во 2-й год – 260.000; в 3-й год – 270.000.

7. Сведения по обслуживаемым ресурсам:

- 2. а) количество сотрудников – 1.
 б) размер зарплаты – 600.000.
 в) размер отчислений – 156.000.
 г) затраты на расходные материалы – 120.000.
- 3. а) количество сотрудников – 10.
 б) размер зарплаты 1-го сотрудника – 640.000, остальных – 560.000.
 в) размер отчислений – 1-го сотрудника – 166, остальных – 146.000.
 г) затраты на расходные материалы – 400.000.
- 5. а) количество сотрудников – 2.
 б) размер зарплаты каждого сотрудника – 540.000.
 в) размер отчислений каждого сотрудника – 140.000.
 г) затраты на расходные материалы – 200.000.

8. Сведения по ресурсам, приносящим прибыль:

- 1. прибыль – 7.000.000.
- 4. прибыль – 4.500.000.

Расчёты по формулам (1.5)-(1.11) дают следующие значения отдельных показателей, сведённые в таблицу 1.1.

Таблица 1.1

Показатели оценки стоимости ИР из примера 1.1

№ ИР	Показатель	Значение показателя в год, тыс. руб.			
		2019	2020	2021	2022
1	базовая стоимость разработки		1.990,00	3.416,00	
	накопленная стоимость разработки		1.990,00	5.644,80	
	приведённая стоимость эксплуатации				4.327,68
	прибыль				7.000,00
	ОБЩАЯ стоимость				11.327,68
2	стоимость обслуживания				876,00
	ОБЩАЯ стоимость				876,00
3	стоимость обслуживания				7.560,00
	ОБЩАЯ стоимость				7.560,00
4	базовая стоимость разработки				2.370,00
	накопленная стоимость разработки				2.370,00
	прибыль				4.500,00
	ОБЩАЯ стоимость				6.870,00
5	стоимость приобретения	840,00			
	приведённая стоимость приобретения				297,53
	базовая стоимость разработки	1.006,00	1.092,00	2.060,00	
	накопленная стоимость разработки	1.006,00	2.198,60	4.522,43	
	приведённая стоимость эксплуатации				1.300,20
	стоимость обслуживания				1.560,00
	ОБЩАЯ стоимость				3.157,73

Пример 1.2. Оценка ИР 2-й категории. Известны следующие сведения по ИР организации:

1. Общее количество ресурсов 1-й категории – 5.

2. Общее количество ресурсов 2-й категории – 3. Наименования ресурсов 2-й категории:

- 6. персональные данные,
- 7. разработки отдела планирования,
- 8. резервные копии документов.

3. Результаты оценки стоимости ИР 1-й категории, а также ранги ИР 1-й и 2-й категории: приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Исходные данные для оценки ИР из примера 1.2

№ ИР	Наименование ИР	Категория ИР	Ранг ИР	Стоимость ИР, тыс. руб.
1	сведения о новых технологиях	первая	8	11.327,68
2	решения совещаний	первая	4	876,00
3	бухгалтерские документы	первая	7	7.560,00
4	маркетинговые исследования	первая	7	6.870,00
5	АСУ бизнес-процессами	первая	6	3.157,73
6	персональные данные	вторая	9	
7	разработки отдела планирования	вторая	5	
8	резервные копии документов	вторая	2	

Необходимо рассчитать стоимость ИР 2-й категории, которая является концептуальной и не может быть определена исходя из затрат на их разработку или обслуживание.

Применим алгоритм, описанный выше с расчётами по формулам (1.12)-(1.22).

1 этап. Ранжирование ИР приведено в исходных данных.

2 этап. Группируем ИР 1-й категории по рангам соответственно:

- 4-й ранг, ресурс: «решения совещаний»,
- 6-й ранг, ресурс: «АСУ бизнес-процессами»,
- 7-й ранг, ресурсы: «бухгалтерские документы», «маркетинговые исследования»,
- 8-й ранг, ресурс: «сведения о новых технологиях».

3 этап. Средние значения стоимости ИР по группам соответственно:

- 4-й ранг: 876.000 рублей,
- 6-й ранг: 3.157.730 рублей,

- 7-й ранг: 7.215.000 рублей,
- 8-й ранг: 11.327.680 рублей.

4 этап. Результаты проверки выполнения условий ранжирования приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3

Результаты проверки условий ранжирования ИР из примера 1.2

№ пары k	Пара рангов	Величина dE_k	Сравнение с sE
1	4 – 6	1,899	больше, допустимое
2	6 – 7	2,285	больше, допустимое
3	7 – 8	1,570	меньше, недопустимое
Среднее геометрическое sE		1,896	

Ввиду того, что пара с недопустимым значением среднего роста стоимости единственная, условие рангового превосходства выполнено.

5 этап. Пропуск. Коррекция рангов не требуется.

6 этап. Отсутствуют ИР 2-й категории, имеющие тот же ранг, что и какие-либо ИР 1-й категории. Для оценки оставшихся ИР требуется как интерполяция (ранг 5), так и экстраполяция (ранг 2 и 9).

7 этап. Результаты расчёта ступеней роста стоимости приведены в таблице 1.4.

Таблица 1.4

Результаты расчёта ступеней роста стоимости ИР из примера 1.2

№ пары i	Пара рангов	Величина dE_k
1	4 – 6	1,899
2	4 – 7	2,020
3	4 – 8	1,896
4	6 – 7	2,285
5	6 – 8	1,894
6	7 – 8	1,570
Среднее геометрическое ΔE		1,916

Проводя интерполяцию ранга 5, получим значения:

$$\alpha = E_4 \cdot (\Delta E)^1 = 876.000 \cdot 1,916 = 1.678.007$$

$$\beta = \frac{E_6}{(\Delta E)^1} = \frac{3.157.730}{1,916} = 1.648.486$$

Среднее значение $E_5 \approx 1.663.250$ рублей.

Проводя экстраполяцию ранга 2, получим значения:

$$E_2 = \frac{E_4}{(\Delta E)^2} = \frac{876.000}{1,916^2} \approx 238.740 \text{ рублей.}$$

Проводя экстраполяцию ранга 9, получим значения:

$$E_9 = E_8 \cdot (\Delta E)^1 = 11.327.680 \cdot 1,916 \approx 21.698.540 \text{ рублей.}$$

1.3. Практическое задание № 1 – оценка стоимости информационных ресурсов предприятия

1. Разработать программное средство автоматизации расчётов стоимости ИР предприятия по исходным данным в соответствии с вариантами задания из таблицы 1.6.

Наименования оцениваемых ИР, их категории и первичный ранг представлены в таблице 1.5.

Индексы изменения цен для расчётов: 2018 – 1.08, 2019 – 1.10, 2020 – 1.12, 2021 – 1.15.

2. Требования к функционалу программного средства.

Входные данные:

- 1) k – количество ИР.
- 2) Наименования ИР.
- 3) Категории и ранги каждого ИР.
- 4) Индексы изменения цен по всем календарным годам, в течение которых происходило приобретение, разработка и эксплуатация ИР.
- 5) По каждому ИР:
 - а) первый календарный год эксплуатации,
 - б) t_k – текущий год эксплуатации,
 - в) $T_k^{план}$ – планируемый срок эксплуатации,
 - г) признаки: приобретаемый, разрабатываемый, обслуживаемый, приносящий прибыль (каждый из перечисленных)

признаков может присутствовать независимо от других).

б) По приобретаемым ИР:

$S_k^{первич}$ – стоимость ИР в год его приобретения.

7) По разрабатываемым ИР:

а) первый календарный год разработки,

б) количество лет разработки,

в) N_{comp} – количество сотрудников, участвующих в разработке ИР, в каждый год разработки,

г) $S_{k.c < g >}^{труд}$ – размер заработной платы каждого из сотрудников, участвующих в разработке ИР, в каждый год разработки,

д) $S_{k.c < g >}^{отч}$ – размер отчислений с заработной платы каждого из сотрудников, участвующих в разработке ИР, в каждый год разработки,

е) $S_{k < g >}^{расх}$ – общие затраты на расходные материалы при разработке ИР в каждый год разработки.

8) По обслуживаемым ИР:

а) N_{comp} – количество сотрудников, обслуживающих ИР,

б) $S_{k.c}^{труд}$ – размер заработной платы каждого из сотрудников, обслуживающих ИР,

б) $S_{k.c < g >}^{отч}$ – размер отчислений с заработной платы каждого из сотрудников, обслуживающих ИР,

г) $S_k^{расх}$ – общие затраты на расходные материалы при обслуживании ИР.

9) По ИР, приносящим прибыль:

Π_k – прибыль от использования ресурса в течение года.

Выходные данные:

1) $S_{И.k}^{1кат}$ – рассчитанная стоимость каждого ИР 1-й категории.

2) $S_{И.k}^{2кат}$ – рассчитанная стоимость каждого ИР 2-й категории.

3. Требования к интерфейсу программного средства:

1) Все поля для ввода исходных данных и вывода результатов должны иметь соответствующие наименования.

2) Возможность сохранения исходных данных и результатов расчётов в файл и загрузки данных из файла.

3) Все показатели, выраженные в рублях, должны быть округлены до целых значений.

4) Количество полей для ввода показателей, наличие которых зависит от других показателей, должно быть соответствующим.

Например, если ресурс разрабатывают три человека в течение 1-го года и два человека в течение 2-го, то на форме должны быть три поля для ввода зарплаты и три поля для ввода отчислений по 1-му году и по два соответствующих поля по 2-му году.

5) Выбор календарных лет должен быть представлен списком от 1980 до 2030.

Таблица 1.5

Наименования, категории и первичные ранги ИР для всех вариантов исходных данных практического задания № 1

№ ИР	Наименование ИР	Категория	Ранг
1	сведения о новых технологиях	первая	8
2	решения совещаний	первая	4
3	бухгалтерские документы	первая	7
4	маркетинговые исследования	первая	7
5	АСУ бизнес-процессами	первая	6
6	персональные данные сотрудников	вторая	9
7	разработки отдела планирования	вторая	5
8	резервные копии документов	вторая	2

Таблица 1.6

Исходные данные по вариантам для практического задания № 1

№ варианта	Исходные данные				
1	Общие сведения по ИР				
	№ ИР	Тип ИР	эксплуатация ИР		
			первый год	текущий год	планируемый срок
	1	приобретаемый, разрабатываемый, приносящий прибыль	2019	4	7
	2	обслуживаемый, приносящий прибыль	2021	2	2
	3	обслуживаемый	2018	5	5
	4	разрабатываемый, приносящий прибыль	2022	1	1
5	приобретаемый, обслуживаемый	2018	5	6	
1	ИР №1 – сведения о новых технологиях				
	сведения по приобретению ресурса				
	стоимость в год приобретения		4 960 000		
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки		2019		
	количество лет разработки		3		
	годы разработки		2019	2020	2021
	количество сотрудников по годам разработки		2	3	3
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	670 000	540 000	560 000
		2-й сотрудник	760 000	680 000	580 000
		3-й сотрудник		550 000	680 000
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	174 200	140 400	145 600
		2-й сотрудник	197 600	176 800	150 800
		3-й сотрудник		143 000	176 800
	приносимая прибыль		6 800 000		

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные			
1	ИР №2 – решения совещаний			
	сведения по обслуживанию ресурса			
	количество сотрудников	3		
	зарплата 1-го сотрудника	620 000		
	зарплата 2-го сотрудника	610 000		
	зарплата 3-го сотрудника	640 000		
	отчисления 1-го сотрудника	161 200		
	отчисления 2-го сотрудника	158 600		
	отчисления 3-го сотрудника	166 400		
	затраты на расх. материалы	350 000		
приносимая прибыль	4 000 000			
1	ИР №3 – бухгалтерские документы			
	сведения по обслуживанию ресурса			
	количество сотрудников	2		
	зарплата 1-го сотрудника	570 000		
	зарплата 2-го сотрудника	540 000		
	отчисления 1-го сотрудника	148 200		
	отчисления 2-го сотрудника	140 400		
затраты на расх. материалы	290 000			
1	ИР №4 – маркетинговые исследования			
	сведения по разработке ресурса			
	первый год разработки	2022		
	количество лет разработки	1		
	годы разработки	2022		
	количество сотрудников по годам разработки	3		
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	690 000	
		2-й сотрудник	790 000	
		3-й сотрудник	610 000	
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	179 400	
		2-й сотрудник	205 400	
3-й сотрудник		158 600		
приносимая прибыль	18 700 000			

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
1	ИР №5 – АСУ бизнес-процессов				
	сведения по приобретению ресурса				
	стоимость в год приобретения	1 560 000			
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	2			
	зарплата 1-го сотрудника	630 000			
	зарплата 2-го сотрудника	520 000			
	отчисления 1-го сотрудника	163 800			
	отчисления 2-го сотрудника	135 200			
	затраты на расх. материалы	260 000			
2	Общие сведения по ИР				
	№ ИР	Тип ИР	эксплуатация ИР		
			первый год	текущий год	планируемый срок
	1	разрабатываемый, приносящий прибыль	2018	5	7
	2	обслуживаемый, приносящий прибыль	2020	3	3
	3	обслуживаемый	2018	5	5
	4	приобретаемый, разрабатываемый, приносящий прибыль	2021	2	3
5	приобретаемый, разрабатываемый, обслуживаемый	2021	2	5	

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные			
2	ИР №2 – решения совещаний			
	сведения по обслуживанию ресурса			
	количество сотрудников	2		
	зарплата 1-го сотрудника	680 000		
	зарплата 2-го сотрудника	740 000		
	отчисления 1-го сотрудника	176 800		
	отчисления 2-го сотрудника	192 400		
	затраты на расх. материалы	320 000		
	приносимая прибыль	4 700 000		
2	ИР №3 – бухгалтерские документы			
	сведения по обслуживанию ресурса			
	количество сотрудников	1		
	зарплата сотрудника	510 000		
	отчисления сотрудника	132 600		
затраты на расх. материалы	320 000			
2	ИР №4 – маркетинговые исследования			
	сведения по приобретению ресурса			
	стоимость в год приобретения	890 000		
	сведения по разработке ресурса			
	первый год разработки	2020		
	количество лет разработки	1		
	годы разработки	2020		
	количество сотрудников по годам разработки	3		
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	710 000	
		2-й сотрудник	700 000	
		3-й сотрудник	740 000	
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	184 600	
		2-й сотрудник	182 000	
3-й сотрудник		192 400		
	приносимая прибыль	11 100 000		

№ варианта	Исходные данные				
2	ИР №5 – АСУ бизнес-процессов				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2022			
	количество лет разработки	1			
	годы разработки	2022			
	количество сотрудников по годам разработки	3			
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	710 000		
		2-й сотрудник	630 000		
		3-й сотрудник	710 000		
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	184 600		
		2-й сотрудник	163 800		
		3-й сотрудник	184 600		
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	2			
	зарплата 1-го сотрудника	670 000			
	зарплата 2-го сотрудника	700 000			
отчисления 1-го сотрудника	174 200				
отчисления 2-го сотрудника	182 000				
затраты на расх. материалы	360 000				
3	Общие сведения по ИР				
	№ ИР	Тип ИР	эксплуатация ИР		
			первый год	текущий год	планируемый срок
	1	приобретаемый, разрабатываемый, приносящий прибыль	2019	4	5
	2	обслуживаемый, приносящий прибыль	2020	3	2
	3	обслуживаемый	2018	5	5
	4	разрабатываемый, приносящий прибыль	2021	2	3
5	разрабатываемый, обслуживаемый	2019	4	7	

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
3	ИР №1 – сведения о новых технологиях				
	сведения по приобретению ресурса				
	стоимость в год приобретения	4 900 000			
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2019			
	количество лет разработки	3			
	годы разработки	2019	2020	2021	
	количество сотрудников по годам разработки	1	2	3	
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	530 000	720 000	720 000
		2-й сотрудник		700 000	640 000
		3-й сотрудник			620 000
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	137 800	187 200	187 200
		2-й сотрудник		182 000	166 400
		3-й сотрудник			161 200
приносимая прибыль	5 100 000				
3	ИР №2 – решения совещаний				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	2			
	зарплата 1-го сотрудника	720 000			
	зарплата 2-го сотрудника	570 000			
	отчисления 1-го сотрудника	187 200			
	отчисления 2-го сотрудника	148 200			
	затраты на расх. материалы	210 000			
приносимая прибыль	4 400 000				
3	ИР №3 – бухгалтерские документы				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	1			
	зарплата сотрудника	680 000			
	отчисления сотрудника	176 800			
затраты на расх. материалы	220 000				

№ варианта	Исходные данные				
3	ИР №4 – маркетинговые исследования				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2021			
	количество лет разработки	1			
	годы разработки	2021			
	количество сотрудников по годам разработки	3			
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	740 000		
		2-й сотрудник	530 000		
		3-й сотрудник	660 000		
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	192 400		
		2-й сотрудник	137 800		
		3-й сотрудник	171 600		
	приносимая прибыль	9 000 000			
3	ИР №5 – АСУ бизнес-процессов				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2019			
	количество лет разработки	1			
	годы разработки	2019			
	количество сотрудников по годам разработки	3			
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	570 000		
		2-й сотрудник	640 000		
		3-й сотрудник	740 000		
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	148 200		
		2-й сотрудник	166 400		
		3-й сотрудник	192 400		
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	2			
	зарплата 1-го сотрудника	600 000			
	зарплата 2-го сотрудника	750 000			
отчисления 1-го сотрудника	156 000				
отчисления 2-го сотрудника	195 000				
затраты на расх. материалы	390 000				

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
4	Общие сведения по ИР				
	№ ИР	Тип ИР	эксплуатация ИР		
			первый год	текущий год	планируемый срок
	1	приобретаемый, разрабатываемый, приносящий прибыль	2019	4	7
	2	обслуживаемый, приносящий прибыль	2021	2	2
	3	обслуживаемый	2018	5	5
4	разрабатываемый, приносящий прибыль	2022	1	3	
5	разрабатываемый, обслуживаемый	2019	4	4	
4	ИР №1 – сведения о новых технологиях				
	сведения по приобретению ресурса				
	стоимость в год приобретения		4 690 000		
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки		2019		
	количество лет разработки		2		
	годы разработки		2019	2020	
	количество сотрудников по годам разработки		2	3	
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	580 000	690 000	
		2-й сотрудник	750 000	570 000	
		3-й сотрудник		710 000	
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	150 800	179 400	
		2-й сотрудник	195 000	148 200	
3-й сотрудник			184 600		
приносимая прибыль		8 800 000			

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
4	ИР №2 – решения совещаний				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	2			
	зарплата 1-го сотрудника	740 000			
	зарплата 2-го сотрудника	600 000			
	отчисления 1-го сотрудника	192 400			
	отчисления 2-го сотрудника	156 000			
	затраты на расх. материалы	360 000			
приносимая прибыль	4 200 000				
4	ИР №3 – бухгалтерские документы				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	1			
	зарплата сотрудника	750 000			
	отчисления сотрудника	195 000			
затраты на расх. материалы	300 000				
4	ИР №4 – маркетинговые исследования				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2021			
	количество лет разработки	2			
	годы разработки	2021	2022		
	количество сотрудников по годам разработки	2	3		
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	710 000	550 000	
		2-й сотрудник	550 000	780 000	
		3-й сотрудник		550 000	
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	184 600	143 000	
		2-й сотрудник	143 000	202 800	
		3-й сотрудник		143 000	
приносимая прибыль	12 600 000				

№ варианта	Исходные данные				
4	ИР №5 – АСУ бизнес-процессов				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2019			
	количество лет разработки	3			
	годы разработки	2019	2020	2021	
	количество сотрудников по годам разработки	2	2	3	
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	510 000	770 000	610 000
		2-й сотрудник	770 000	720 000	530 000
		3-й сотрудник			570 000
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	132 600	200 200	158 600
		2-й сотрудник	200 200	187 200	137 800
		3-й сотрудник			148 200
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	2			
	зарплата 1-го сотрудника	640 000			
	зарплата 2-го сотрудника	600 000			
отчисления 1-го сотрудника	166 400				
отчисления 2-го сотрудника	156 000				
затраты на расх. материалы	300 000				
5	Общие сведения по ИР				
	№ ИР	Тип ИР	эксплуатация ИР		
			первый год	текущий год	планируемый срок
	1	разрабатываемый, приносящий прибыль	2018	5	7
	2	обслуживаемый	2020	3	2
	3	обслуживаемый	2018	5	3
	4	разрабатываемый, приносящий прибыль	2021	2	3
5	приобретаемый, разрабатываемый, обслуживаемый	2022	1	1	

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
5	ИР №1 – сведения о новых технологиях				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2019			
	количество лет разработки	3			
	годы разработки	2019	2020	2021	
	количество сотрудников по годам разработки	1	2	3	
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	720 000	690 000	740 000
		2-й сотрудник		560 000	690 000
		3-й сотрудник			580 000
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	187 200	179 400	192 400
		2-й сотрудник		145 600	179 400
		3-й сотрудник			150 800
приносимая прибыль	8 000 000				
5	ИР №2 – решения совещаний				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	1			
	зарплата сотрудника	550 000			
	отчисления сотрудника	143 000			
	затраты на расх. материалы	230 000			
5	ИР №3 – бухгалтерские документы				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	2			
	зарплата 1-го сотрудника	710 000			
	зарплата 2-го сотрудника	550 000			
	отчисления 1-го сотрудника	184 600			
	отчисления 2-го сотрудника	143 000			
затраты на расх. материалы	230 000				

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
5	ИР №4 – маркетинговые исследования				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2020			
	количество лет разработки	3			
	годы разработки	2020	2021	2022	
	количество сотрудников по годам разработки	2	3	3	
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	630 000	610 000	540 000
		2-й сотрудник	740 000	640 000	580 000
		3-й сотрудник		770 000	760 000
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	163 800	158 600	140 400
		2-й сотрудник	192 400	166 400	150 800
		3-й сотрудник		200 200	197 600
	приносимая прибыль	8 400 000			
5	ИР №5 – АСУ бизнес-процессов				
	сведения по приобретению ресурса				
	стоимость в год приобретения	1 770 000			
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2022			
	количество лет разработки	1			
	годы разработки	2022			
	количество сотрудников по годам разработки	3			
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	760 000		
		2-й сотрудник	550 000		
		3-й сотрудник	630 000		
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	197 600		
		2-й сотрудник	143 000		
3-й сотрудник		163 800			

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
5	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	2			
	зарплата 1-го сотрудника	500 000			
	зарплата 2-го сотрудника	690 000			
	отчисления 1-го сотрудника	130 000			
	отчисления 2-го сотрудника	179 400			
	затраты на расх. материалы	360 000			
6	Общие сведения по ИР				
	№ ИР	Тип ИР	эксплуатация ИР		
			первый год	текущий год	планируемый срок
	1	разрабатываемый, приносящий прибыль	2018	5	7
	2	обслуживаемый	2020	3	3
	3	обслуживаемый	2018	5	5
	4	приобретаемый, разрабатываемый, приносящий прибыль	2021	2	4
5	разрабатываемый, обслуживаемый	2019	4	6	

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
6	ИР №1 – сведения о новых технологиях				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2019			
	количество лет разработки	2			
	годы разработки	2019	2020		
	количество сотрудников по годам разработки	2	3		
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	760 000	670 000	
		2-й сотрудник	630 000	570 000	
		3-й сотрудник		730 000	
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	197 600	174 200	
		2-й сотрудник	163 800	148 200	
		3-й сотрудник		189 800	
	приносимая прибыль	8 800 000			
6	ИР №2 – решения совещаний				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	3			
	зарплата 1-го сотрудника	770 000			
	зарплата 2-го сотрудника	640 000			
	зарплата 3-го сотрудника	750 000			
	отчисления 1-го сотрудника	200 200			
	отчисления 2-го сотрудника	166 400			
	отчисления 3-го сотрудника	195 000			
	затраты на расх. материалы	220 000			

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные			
6	ИР №3 – бухгалтерские документы			
	сведения по обслуживанию ресурса			
	количество сотрудников	3		
	зарплата 1-го сотрудника	700 000		
	зарплата 2-го сотрудника	770 000		
	зарплата 3-го сотрудника	640 000		
	отчисления 1-го сотрудника	182 000		
	отчисления 2-го сотрудника	200 200		
	отчисления 3-го сотрудника	166 400		
затраты на расх. материалы	360 000			
6	ИР №4 – маркетинговые исследования			
	сведения по приобретению ресурса			
	стоимость в год приобретения	990 000		
	сведения по разработке ресурса			
	первый год разработки	2020		
	количество лет разработки	1		
	годы разработки	2020		
	количество сотрудников по годам разработки	3		
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	680 000	
		2-й сотрудник	670 000	
		3-й сотрудник	720 000	
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	176 800	
		2-й сотрудник	174 200	
		3-й сотрудник	187 200	
приносимая прибыль		8 400 000		

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
6	ИР №5 – АСУ бизнес-процессов				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2019			
	количество лет разработки	1			
	годы разработки	2019			
	количество сотрудников по годам разработки	3			
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	510 000		
		2-й сотрудник	550 000		
		3-й сотрудник	500 000		
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	132 600		
		2-й сотрудник	143 000		
		3-й сотрудник	130 000		
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	1			
зарплата сотрудника	780 000				
отчисления сотрудника	202 800				
затраты на расх. материалы	260 000				
7	Общие сведения по ИР				
	№ ИР	Тип ИР	эксплуатация ИР		
			первый год	текущий год	планируемый срок
	1	разрабатываемый, приносящий прибыль	2019	4	6
	2	обслуживаемый, приносящий прибыль	2020	3	2
	3	обслуживаемый	2018	5	3
	4	разрабатываемый, приносящий прибыль	2021	2	3
5	разрабатываемый, обслуживаемый	2018	5	6	

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
7	ИР №1 – сведения о новых технологиях				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2019			
	количество лет разработки	3			
	годы разработки	2019	2020	2021	
	количество сотрудников по годам разработки	1	2	3	
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	590 000	660 000	630 000
		2-й сотрудник		730 000	570 000
		3-й сотрудник			730 000
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	153 400	171 600	163 800
		2-й сотрудник		189 800	148 200
		3-й сотрудник			189 800
приносимая прибыль	7 300 000				
7	ИР №2 – решения совещаний				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	1			
	зарплата сотрудника	660 000			
	отчисления сотрудника	171 600			
	затраты на расх. материалы	300 000			
приносимая прибыль	4 800 000				
7	ИР №3 – бухгалтерские документы				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	1			
	зарплата сотрудника	560 000			
	отчисления сотрудника	145 600			
затраты на расх. материалы	310 000				

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
7	ИР №4 – маркетинговые исследования				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2020			
	количество лет разработки	1			
	годы разработки	2020			
	количество сотрудников по годам разработки	3			
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	640 000		
		2-й сотрудник	630 000		
		3-й сотрудник	700 000		
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	166 400		
		2-й сотрудник	163 800		
3-й сотрудник		182 000			
приносимая прибыль	13 800 000				
7	ИР №5 – АСУ бизнес-процессов				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2019			
	количество лет разработки	3			
	годы разработки	2019	2020	2021	
	количество сотрудников по годам разработки	1	3	2	
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	580 000	640 000	700 000
		2-й сотрудник		660 000	620 000
		3-й сотрудник		650 000	
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	150 800	166 400	182 000
		2-й сотрудник		171 600	161 200
3-й сотрудник			169 000		

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
7	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	3			
	зарплата 1-го сотрудника	550 000			
	зарплата 2-го сотрудника	660 000			
	зарплата 3-го сотрудника	670 000			
	отчисления 1-го сотрудника	143 000			
	отчисления 2-го сотрудника	171 600			
	отчисления 3-го сотрудника	174 200			
	затраты на расх. материалы	330 000			
8	Общие сведения по ИР				
	№ ИР	Тип ИР	эксплуатация ИР		
			первый год	текущий год	планируемый срок
	1	приобретаемый, разрабатываемый, приносящий прибыль	2020	3	5
	2	обслуживаемый, приносящий прибыль	2020	3	2
	3	обслуживаемый	2018	5	5
4	приобретаемый, приносящий прибыль	2022	1	2	
5	приобретаемый, обслуживаемый	2022	1	3	

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
8	ИР №1 – сведения о новых технологиях				
	сведения по приобретению ресурса				
	стоимость в год приобретения	4 440 000			
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2020			
	количество лет разработки	3			
	годы разработки	2020	2021	2022	
	количество сотрудников по годам разработки	3	1	3	
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	790 000	590 000	760 000
		2-й сотрудник	690 000		680 000
		3-й сотрудник	630 000		540 000
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	205 400	153 400	197 600
		2-й сотрудник	179 400		176 800
3-й сотрудник		163 800		140 400	
приносимая прибыль	8 700 000				
8	ИР №2 – решения совещаний				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	2			
	зарплата 1-го сотрудника	640 000			
	зарплата 2-го сотрудника	800 000			
	отчисления 1-го сотрудника	166 400			
	отчисления 2-го сотрудника	208 000			
	затраты на расх. материалы	350 000			
приносимая прибыль	3 900 000				
8	ИР №3 – бухгалтерские документы				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	2			
	зарплата 1-го сотрудника	670 000			
	зарплата 2-го сотрудника	680 000			
	отчисления 1-го сотрудника	174 200			
	отчисления 2-го сотрудника	176 800			
затраты на расх. материалы	250 000				

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
8	ИР №4 – маркетинговые исследования				
	сведения по приобретению ресурса				
	стоимость в год приобретения	920 000			
	приносимая прибыль	18 400 000			
8	ИР №5 – АСУ бизнес-процессов				
	сведения по приобретению ресурса				
	стоимость в год приобретения	2 500 000			
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	2			
	зарплата 1-го сотрудника	630 000			
	зарплата 2-го сотрудника	530 000			
	отчисления 1-го сотрудника	163 800			
	отчисления 2-го сотрудника	137 800			
затраты на расх. материалы	290 000				
9	Общие сведения по ИР				
	№ ИР	Тип ИР	эксплуатация ИР		
			первый год	текущий год	планируемый срок
	1	разрабатываемый, приносящий прибыль	2019	4	5
	2	обслуживаемый	2020	3	2
	3	обслуживаемый	2018	5	5
	4	разрабатываемый, приносящий прибыль	2022	1	1
5	разрабатываемый, обслуживаемый	2020	3	5	

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
9	ИР №1 – сведения о новых технологиях				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2019			
	количество лет разработки	2			
	годы разработки	2019	2020		
	количество сотрудников по годам разработки	2	3		
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	780 000	610 000	
		2-й сотрудник	600 000	690 000	
		3-й сотрудник		780 000	
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	202 800	158 600	
		2-й сотрудник	156 000	179 400	
		3-й сотрудник		202 800	
	приносимая прибыль	5 500 000			
9	ИР №2 – решения совещаний				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	3			
	зарплата 1-го сотрудника	580 000			
	зарплата 2-го сотрудника	750 000			
	зарплата 3-го сотрудника	590 000			
	отчисления 1-го сотрудника	150 800			
	отчисления 2-го сотрудника	195 000			
	отчисления 3-го сотрудника	153 400			
затраты на расх. материалы	260 000				
9	ИР №3 – бухгалтерские документы				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	3			
	зарплата 1-го сотрудника	640 000			
	зарплата 2-го сотрудника	630 000			
	зарплата 3-го сотрудника	680 000			
	отчисления 1-го сотрудника	166 400			
	отчисления 2-го сотрудника	163 800			
	отчисления 3-го сотрудника	176 800			
затраты на расх. материалы	280 000				

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
9	ИР №4 – маркетинговые исследования				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2022			
	количество лет разработки	1			
	годы разработки	2022			
	количество сотрудников по годам разработки	3			
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	540 000		
		2-й сотрудник	800 000		
		3-й сотрудник	590 000		
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	140 400		
		2-й сотрудник	208 000		
3-й сотрудник		153 400			
приносимая прибыль	4 100 000				
9	ИР №5 – АСУ бизнес-процессов				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2020			
	количество лет разработки	2			
	годы разработки	2020	2021		
	количество сотрудников по годам разработки	2	3		
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	560 000	610 000	
		2-й сотрудник	800 000	780 000	
		3-й сотрудник		670 000	
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	145 600	158 600	
		2-й сотрудник	208 000	202 800	
3-й сотрудник			174 200		

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
10	Общие сведения по ИР				
	№ ИР	Тип ИР	эксплуатация ИР		
			первый год	текущий год	планируемый срок
	1	приобретаемый, разрабатываемый, приносящий прибыль	2018	5	6
	2	обслуживаемый	2021	2	2
	3	обслуживаемый	2018	5	3
	4	разрабатываемый, приносящий прибыль	2022	1	3
5	приобретаемый, разрабатываемый, обслуживаемый	2020	3	6	
10	ИР №1 – сведения о новых технологиях				
	сведения по приобретению ресурса				
	стоимость в год приобретения		3 350 000		
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки		2019		
	количество лет разработки		2		
	годы разработки		2019	2020	
	количество сотрудников по годам разработки		1	3	
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	670 000	730 000	
		2-й сотрудник		770 000	
		3-й сотрудник		690 000	
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	174 200	189 800	
		2-й сотрудник		200 200	
		3-й сотрудник		179 400	
приносимая прибыль		5 800 000			

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
10	ИР №2 – решения совещаний				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	1			
	зарплата сотрудника	660 000			
	отчисления сотрудника	171 600			
	затраты на расх. материалы	310 000			
10	ИР №3 – бухгалтерские документы				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	1			
	зарплата сотрудника	680 000			
	отчисления сотрудника	176 800			
	затраты на расх. материалы	280 000			
10	ИР №4 – маркетинговые исследования				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2022			
	количество лет разработки	1			
	годы разработки	2022			
	количество сотрудников по годам разработки	3			
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	780 000		
		2-й сотрудник	510 000		
		3-й сотрудник	520 000		
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	202 800		
		2-й сотрудник	132 600		
3-й сотрудник		135 200			
	приносимая прибыль	16 500 000			

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
10	ИР №5 – АСУ бизнес-процессов				
	сведения по приобретению ресурса				
	стоимость в год приобретения	1 860 000			
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2020			
	количество лет разработки	2			
	годы разработки	2020	2021		
	количество сотрудников по годам разработки	2	3		
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	560 000	550 000	
		2-й сотрудник	610 000	750 000	
		3-й сотрудник		550 000	
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	145 600	143 000	
		2-й сотрудник	158 600	195 000	
		3-й сотрудник		143 000	
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	2			
	зарплата 1-го сотрудника	570 000			
	зарплата 2-го сотрудника	500 000			
	отчисления 1-го сотрудника	148 200			
	отчисления 2-го сотрудника	130 000			
затраты на расх. материалы	210 000				

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
11	Общие сведения по ИР				
	№ ИР	Тип ИР	эксплуатация ИР		
			первый год	текущий год	планируемый срок
	1	разрабатываемый, приносящий прибыль	2018	5	7
	2	обслуживаемый, приносящий прибыль	2021	2	2
	3	обслуживаемый	2018	5	3
	4	разрабатываемый, приносящий прибыль	2022	1	1
5	приобретаемый, разрабатываемый, обслуживаемый	2022	1	2	
11	ИР №1 – сведения о новых технологиях				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки		2019		
	количество лет разработки		2		
	годы разработки		2019	2020	
	количество сотрудников по годам разработки		3	1	
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	680 000	520 000	
		2-й сотрудник	720 000		
		3-й сотрудник	800 000		
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	176 800	135 200	
		2-й сотрудник	187 200		
		3-й сотрудник	208 000		
	приносимая прибыль		7 800 000		

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные			
11	ИР №2 – решения совещаний			
	сведения по обслуживанию ресурса			
	количество сотрудников	2		
	зарплата 1-го сотрудника	750 000		
	зарплата 2-го сотрудника	600 000		
	отчисления 1-го сотрудника	195 000		
	отчисления 2-го сотрудника	156 000		
	затраты на расх. материалы	380 000		
приносимая прибыль	4 500 000			
11	ИР №3 – бухгалтерские документы			
	сведения по обслуживанию ресурса			
	количество сотрудников	2		
	зарплата 1-го сотрудника	640 000		
	зарплата 2-го сотрудника	620 000		
	отчисления 1-го сотрудника	166 400		
	отчисления 2-го сотрудника	161 200		
затраты на расх. материалы	330 000			
11	ИР №4 – маркетинговые исследования			
	сведения по разработке ресурса			
	первый год разработки	2022		
	количество лет разработки	1		
	годы разработки	2022		
	количество сотрудников по годам разработки	3		
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	630 000	
		2-й сотрудник	730 000	
		3-й сотрудник	780 000	
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	163 800	
		2-й сотрудник	189 800	
3-й сотрудник		202 800		
приносимая прибыль	3 400 000			

№ варианта	Исходные данные				
11	ИР №5 – АСУ бизнес-процессов				
	сведения по приобретению ресурса				
	стоимость в год приобретения		1 620 000		
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки		2021		
	количество лет разработки		1		
	годы разработки		2021		
	количество сотрудников по годам разработки		3		
	зарплаты сотрудников по годам		1-й сотрудник	740 000	
			2-й сотрудник	790 000	
			3-й сотрудник	750 000	
	отчисления с зарплат сотрудников		1-й сотрудник	192 400	
			2-й сотрудник	205 400	
			3-й сотрудник	195 000	
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников		1		
зарплата сотрудника		520 000			
отчисления сотрудника		135 200			
затраты на расх. материалы		200 000			
12	Общие сведения по ИР				
	№ ИР	Тип ИР	эксплуатация ИР		
			первый год	текущий год	планируемый срок
	1	разрабатываемый, приносящий прибыль	2019	4	5
	2	обслуживаемый	2020	3	2
	3	обслуживаемый	2018	5	3
	4	приобретаемый, разрабатываемый, приносящий прибыль	2022	1	2
5	приобретаемый, разрабатываемый, обслуживаемый	2019	4	4	

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
12	ИР №1 – сведения о новых технологиях				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2019			
	количество лет разработки	3			
	годы разработки	2019	2020	2021	
	количество сотрудников по годам разработки	3	2	1	
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	740 000	660 000	790 000
		2-й сотрудник	740 000	780 000	
		3-й сотрудник	680 000		
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	192 400	171 600	205 400
		2-й сотрудник	192 400	202 800	
		3-й сотрудник	176 800		
приносимая прибыль	7 200 000				
12	ИР №2 – решения совещаний				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	1			
	зарплата сотрудника	510 000			
	отчисления сотрудника	132 600			
	затраты на расх. материалы	200 000			
12	ИР №3 – бухгалтерские документы				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	3			
	зарплата 1-го сотрудника	710 000			
	зарплата 2-го сотрудника	500 000			
	зарплата 3-го сотрудника	630 000			
	отчисления 1-го сотрудника	184 600			
	отчисления 2-го сотрудника	130 000			
	отчисления 3-го сотрудника	163 800			
затраты на расх. материалы	210 000				

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные			
12	ИР №4 – маркетинговые исследования			
	сведения по приобретению ресурса			
	стоимость в год приобретения	780 000		
	сведения по разработке ресурса			
	первый год разработки	2022		
	количество лет разработки	1		
	годы разработки	2022		
	количество сотрудников по годам разработки	3		
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	520 000	
		2-й сотрудник	590 000	
		3-й сотрудник	630 000	
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	135 200	
		2-й сотрудник	153 400	
		3-й сотрудник	163 800	
приносимая прибыль	4 300 000			
12	ИР №5 – АСУ бизнес-процессов			
	сведения по приобретению ресурса			
	стоимость в год приобретения	2 460 000		
	сведения по разработке ресурса			
	первый год разработки	2019		
	количество лет разработки	2		
	годы разработки	2019	2020	
	количество сотрудников по годам разработки	3	1	
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	650 000	780 000
		2-й сотрудник	760 000	
		3-й сотрудник	520 000	
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	169 000	202 800
		2-й сотрудник	197 600	
		3-й сотрудник	135 200	

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
12	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	2			
	зарплата 1-го сотрудника	590 000			
	зарплата 2-го сотрудника	500 000			
	отчисления 1-го сотрудника	153 400			
	отчисления 2-го сотрудника	130 000			
	затраты на расх. материалы	300 000			
13	Общие сведения по ИР				
	№ ИР	Тип ИР	эксплуатация ИР		
			первый год	текущий год	планируемый срок
	1	приобретаемый, разрабатываемый, приносящий прибыль	2018	5	7
	2	обслуживаемый	2020	3	3
	3	обслуживаемый	2018	5	5
	4	приобретаемый, разрабатываемый, приносящий прибыль	2021	2	4
5	приобретаемый, обслуживаемый	2020	3	6	
13	ИР №1 – сведения о новых технологиях				
	сведения по приобретению ресурса				
	стоимость в год приобретения	3 040 000			

№ варианта	Исходные данные				
13	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2019			
	количество лет разработки	1			
	годы разработки	2019			
	количество сотрудников по годам разработки	3			
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	530 000		
		2-й сотрудник	670 000		
		3-й сотрудник	710 000		
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	137 800		
		2-й сотрудник	174 200		
3-й сотрудник		184 600			
приносимая прибыль	7 300 000				
13	ИР №2 – решения совещаний				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	3			
	зарплата 1-го сотрудника	750 000			
	зарплата 2-го сотрудника	500 000			
	зарплата 3-го сотрудника	800 000			
	отчисления 1-го сотрудника	195 000			
	отчисления 2-го сотрудника	130 000			
	отчисления 3-го сотрудника	208 000			
	затраты на расх. материалы	230 000			
13	ИР №3 – бухгалтерские документы				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	2			
	зарплата 1-го сотрудника	610 000			
	зарплата 2-го сотрудника	510 000			
	отчисления 1-го сотрудника	158 600			
	отчисления 2-го сотрудника	132 600			
	затраты на расх. материалы	200 000			

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
13	ИР №4 – маркетинговые исследования				
	сведения по приобретению ресурса				
	стоимость в год приобретения	720 000			
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2020			
	количество лет разработки	3			
	годы разработки	2020	2021	2022	
	количество сотрудников по годам разработки	3	1	1	
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	740 000	540 000	600 000
		2-й сотрудник	760 000		
		3-й сотрудник	750 000		
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	192 400	140 400	156 000
		2-й сотрудник	197 600		
		3-й сотрудник	195 000		
приносимая прибыль	7 900 000				
13	ИР №5 – АСУ бизнес-процессов				
	сведения по приобретению ресурса				
	стоимость в год приобретения	1 580 000			
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	2			
	зарплата 1-го сотрудника	540 000			
	зарплата 2-го сотрудника	730 000			
	отчисления 1-го сотрудника	140 400			
	отчисления 2-го сотрудника	189 800			
	затраты на расх. материалы	230 000			

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
14	Общие сведения по ИР				
	№ ИР	Тип ИР	эксплуатация ИР		
			первый год	текущий год	планируемый срок
	1	разрабатываемый, приносящий прибыль	2020	3	6
	2	обслуживаемый	2020	3	3
	3	обслуживаемый	2018	5	5
	4	приобретаемый, разрабатываемый, приносящий прибыль	2022	1	3
5	приобретаемый, обслуживаемый	2022	1	4	
14	ИР №1 – сведения о новых технологиях				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки		2019		
	количество лет разработки		1		
	годы разработки		2019		
	количество сотрудников по годам разработки		3		
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	600 000		
		2-й сотрудник	620 000		
		3-й сотрудник	610 000		
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	156 000		
		2-й сотрудник	161 200		
		3-й сотрудник	158 600		
приносимая прибыль		5 900 000			

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные			
14	ИР №2 – решения совещаний			
	сведения по обслуживанию ресурса			
	количество сотрудников	3		
	зарплата 1-го сотрудника	560 000		
	зарплата 2-го сотрудника	750 000		
	зарплата 3-го сотрудника	690 000		
	отчисления 1-го сотрудника	145 600		
	отчисления 2-го сотрудника	195 000		
	отчисления 3-го сотрудника	179 400		
затраты на расх. материалы	230 000			
14	ИР №3 – бухгалтерские документы			
	сведения по обслуживанию ресурса			
	количество сотрудников	2		
	зарплата 1-го сотрудника	640 000		
	зарплата 2-го сотрудника	570 000		
	отчисления 1-го сотрудника	166 400		
	отчисления 2-го сотрудника	148 200		
затраты на расх. материалы	320 000			
14	ИР №4 – маркетинговые исследования			
	сведения по приобретению ресурса			
	стоимость в год приобретения	900 000		

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
14	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2022			
	количество лет разработки	1			
	годы разработки	2022			
	количество сотрудников по годам разработки	3			
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	520 000		
		2-й сотрудник	670 000		
		3-й сотрудник	760 000		
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	135 200		
		2-й сотрудник	174 200		
		3-й сотрудник	197 600		
приносимая прибыль	7 500 000				
14	ИР №5 – АСУ бизнес-процессов				
	сведения по приобретению ресурса				
	стоимость в год приобретения	1 140 000			
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	2			
	зарплата 1-го сотрудника	540 000			
	зарплата 2-го сотрудника	780 000			
	отчисления 1-го сотрудника	140 400			
	отчисления 2-го сотрудника	202 800			
	затраты на расх. материалы	260 000			

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
15	Общие сведения по ИР				
	№ ИР	Тип ИР	эксплуатация ИР		
			первый год	текущий год	планируемый срок
	1	разрабатываемый, приносящий прибыль	2020	3	4
	2	обслуживаемый	2021	2	2
	3	обслуживаемы	2018	5	5
	4	приобретаемый, разрабатываемый, приносящий прибыль	2021	2	2
5	приобретаемый, обслуживаемый	2020	3	5	
15	ИР №1 – сведения о новых технологиях				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки		2019		
	количество лет разработки		1		
	годы разработки		2019		
	количество сотрудников по годам разработки		3		
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	520 000		
		2-й сотрудник	690 000		
		3-й сотрудник	530 000		
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	135 200		
		2-й сотрудник	179 400		
3-й сотрудник		137 800			
приносимая прибыль		8 200 000			
15	ИР №2 – решения совещаний				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников		1		
	зарплата сотрудника		530 000		
	отчисления сотрудника		137 800		
	затраты на расх. материалы		300 000		

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
15	ИР №3 – бухгалтерские документы				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	1			
	зарплата сотрудника	540 000			
	отчисления сотрудника	140 400			
	затраты на расх. материалы	240 000			
15	ИР №4 – маркетинговые исследования				
	сведения по приобретению ресурса				
	стоимость в год приобретения	900 000			
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2021			
	количество лет разработки	2			
	годы разработки	2021	2022		
	количество сотрудников по годам разработки	3	3		
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	660 000	620 000	
		2-й сотрудник	510 000	680 000	
		3-й сотрудник	680 000	540 000	
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	171 600	161 200	
		2-й сотрудник	132 600	176 800	
3-й сотрудник		176 800	140 400		
	приносимая прибыль	8 300 000			
15	ИР №5 – АСУ бизнес-процессов				
	сведения по приобретению ресурса				
	стоимость в год приобретения	1 690 000			

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
15	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	3			
	зарплата 1-го сотрудника	770 000			
	зарплата 2-го сотрудника	790 000			
	зарплата 3-го сотрудника	510 000			
	отчисления 1-го сотрудника	200 200			
	отчисления 2-го сотрудника	205 400			
	отчисления 3-го сотрудника	132 600			
	затраты на расх. материалы	240 000			
16	Общие сведения по ИР				
	№ ИР	Тип ИР	эксплуатация ИР		
			первый год	текущий год	планируемый срок
	1	разрабатываемый, приносящий прибыль	2020	3	6
	2	обслуживаемый,	2021	2	2
	3	обслуживаемый,	2018	5	5
4	разрабатываемый, приносящий прибыль	2022	1	1	
5	разрабатываемый, обслуживаемый,	2018	5	5	

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
16	ИР №1 – сведения о новых технологиях				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2019			
	количество лет разработки	2			
	годы разработки	2019	2020		
	количество сотрудников по годам разработки	3	2		
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	680 000	550 000	
		2-й сотрудник	770 000	720 000	
		3-й сотрудник	570 000		
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	176 800	143 000	
		2-й сотрудник	200 200	187 200	
3-й сотрудник		148 200			
приносимая прибыль	7 400 000				
16	ИР №2 – решения совещаний				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	2			
	зарплата 1-го сотрудника	690 000			
	зарплата 2-го сотрудника	570 000			
	отчисления 1-го сотрудника	179 400			
	отчисления 2-го сотрудника	148 200			
16	ИР №3 – бухгалтерские документы				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	3			
	зарплата 1-го сотрудника	710 000			
	зарплата 2-го сотрудника	760 000			
	зарплата 3-го сотрудника	520 000			
	отчисления 1-го сотрудника	184 600			
	отчисления 2-го сотрудника	197 600			
	отчисления 3-го сотрудника	135 200			
затраты на расх. материалы	360 000				

№ варианта	Исходные данные				
16	ИР №4 – маркетинговые исследования				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2022			
	количество лет разработки	1			
	годы разработки	2022			
	количество сотрудников по годам разработки	3			
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	770 000		
		2-й сотрудник	750 000		
		3-й сотрудник	650 000		
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	200 200		
		2-й сотрудник	195 000		
		3-й сотрудник	169 000		
	приносимая прибыль	9 000 000			
16	ИР №5 – АСУ бизнес-процессов				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2019			
	количество лет разработки	1			
	годы разработки	2019			
	количество сотрудников по годам разработки	3			
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	590 000		
		2-й сотрудник	640 000		
		3-й сотрудник	660 000		
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	153 400		
		2-й сотрудник	166 400		
		3-й сотрудник	171 600		
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	2			
	зарплата 1-го сотрудника	540 000			
зарплата 2-го сотрудника	760 000				
отчисления 1-го сотрудника	140 400				
отчисления 2-го сотрудника	197 600				
затраты на расх. материалы	400 000				

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
17	Общие сведения по ИР				
	№ ИР	Тип ИР	эксплуатация ИР		
			первый год	текущий год	планируемый срок
	1	приобретаемый, разрабатываемый, приносящий прибыль	2018	5	8
	2	обслуживаемый	2021	2	1
	3	обслуживаемый	2018	5	3
	4	разрабатываемый, приносящий прибыль	2021	2	3
5	разрабатываемый, обслуживаемый	2022	1	1	
17	ИР №1 – сведения о новых технологиях				
	сведения по приобретению ресурса				
	стоимость в год приобретения		4 710 000		
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки		2019		
	количество лет разработки		3		
	годы разработки		2019	2020	2021
	количество сотрудников по годам разработки		3	2	1
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	570 000	750 000	570 000
		2-й сотрудник	640 000	550 000	
		3-й сотрудник	560 000		
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	148 200	195 000	148 200
		2-й сотрудник	166 400	143 000	
		3-й сотрудник	145 600		
приносимая прибыль		6 900 000			

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
17	ИР №2 – решения совещаний				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	1			
	зарплата сотрудника	530 000			
	отчисления сотрудника	137 800			
затраты на расх. материалы	230 000				
17	ИР №3 – бухгалтерские документы				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	1			
	зарплата сотрудника	570 000			
	отчисления сотрудника	148 200			
затраты на расх. материалы	210 000				
17	ИР №4 – маркетинговые исследования				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2021			
	количество лет разработки	2			
	годы разработки	2021	2022		
	количество сотрудников по годам разработки	1	3		
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	650 000	730 000	
		2-й сотрудник		700 000	
		3-й сотрудник		690 000	
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	169 000	189 800	
		2-й сотрудник		182 000	
3-й сотрудник			179 400		
приносимая прибыль		14 300 000			

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
17	ИР №5 – АСУ бизнес-процессов				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2021			
	количество лет разработки	2			
	годы разработки	2021	2022		
	количество сотрудников по годам разработки	2	3		
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	650 000	560 000	
		2-й сотрудник	760 000	760 000	
		3-й сотрудник		500 000	
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	169 000	145 600	
		2-й сотрудник	197 600	197 600	
		3-й сотрудник		130 000	
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	1			
	зарплата сотрудника	730 000			
отчисления сотрудника	189 800				
затраты на расх. материалы	360 000				
18	Общие сведения по ИР				
	№ ИР	Тип ИР	эксплуатация ИР		
			первый год	текущий год	планируемый срок
	1	разрабатываемый, приносящий прибыль	2020	3	5
	2	обслуживаемый, приносящий прибыль	2020	3	2
	3	обслуживаемый	2018	5	3
	4	разрабатываемый, приносящий прибыль	2021	2	4
5	приобретаемый, обслуживаемый	2018	5	8	

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
18	ИР №1 – сведения о новых технологиях				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2020			
	количество лет разработки	3			
	годы разработки	2020	2021	2022	
	количество сотрудников по годам разработки	1	3	3	
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	560 000	730 000	710 000
		2-й сотрудник		570 000	650 000
		3-й сотрудник		600 000	640 000
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	145 600	189 800	184 600
		2-й сотрудник		148 200	169 000
		3-й сотрудник		156 000	166 400
приносимая прибыль	7 900 000				
18	ИР №2 – решения совещаний				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	1			
	зарплата сотрудника	520 000			
	отчисления сотрудника	135 200			
	затраты на расх. материалы	270 000			
приносимая прибыль	4 000 000				
18	ИР №3 – бухгалтерские документы				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	1			
	зарплата сотрудника	570 000			
	отчисления сотрудника	148 200			
затраты на расх. материалы	320 000				

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
18	ИР №4 – маркетинговые исследования				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2021			
	количество лет разработки	2			
	годы разработки	2021	2022		
	количество сотрудников по годам разработки	2	3		
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	650 000	600 000	
		2-й сотрудник	780 000	510 000	
		3-й сотрудник		770 000	
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	169 000	156 000	
		2-й сотрудник	202 800	132 600	
		3-й сотрудник		200 200	
приносимая прибыль	12 200 000				
18	ИР №5 – АСУ бизнес-процессов				
	сведения по приобретению ресурса				
	стоимость в год приобретения	1 390 000			
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	2			
	зарплата 1-го сотрудника	650 000			
	зарплата 2-го сотрудника	620 000			
	отчисления 1-го сотрудника	169 000			
	отчисления 2-го сотрудника	161 200			
	затраты на расх. материалы	250 000			

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
19	Общие сведения по ИР				
	№ ИР	Тип ИР	эксплуатация ИР		
			первый год	текущий год	планируемый срок
	1	разрабатываемый, приносящий прибыль	2018	5	6
	2	обслуживаемый	2021	2	1
	3	обслуживаемый	2018	5	5
	4	разрабатываемый, приносящий прибыль	2022	1	2
5	приобретаемый, обслуживаемый	2018	5	6	
19	ИР №1 – сведения о новых технологиях				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки		2019		
	количество лет разработки		3		
	годы разработки		2019	2020	2021
	количество сотрудников по годам разработки		2	2	3
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	690 000	770 000	750 000
		2-й сотрудник	540 000	790 000	670 000
		3-й сотрудник			500 000
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	179 400	200 200	195 000
		2-й сотрудник	140 400	205 400	174 200
3-й сотрудник				130 000	
приносимая прибыль		7 400 000			

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные			
19	ИР №2 – решения совещаний			
	сведения по обслуживанию ресурса			
	количество сотрудников	3		
	зарплата 1-го сотрудника	580 000		
	зарплата 2-го сотрудника	650 000		
	зарплата 3-го сотрудника	610 000		
	отчисления 1-го сотрудника	150 800		
	отчисления 2-го сотрудника	169 000		
	отчисления 3-го сотрудника	158 600		
затраты на расх. материалы	270 000			
19	ИР №3 – бухгалтерские документы			
	сведения по обслуживанию ресурса			
	количество сотрудников	2		
	зарплата 1-го сотрудника	620 000		
	зарплата 2-го сотрудника	580 000		
	отчисления 1-го сотрудника	161 200		
	отчисления 2-го сотрудника	150 800		
затраты на расх. материалы	310 000			
19	ИР №4 – маркетинговые исследования			
	сведения по разработке ресурса			
	первый год разработки	2022		
	количество лет разработки	1		
	годы разработки	2022		
	количество сотрудников по годам разработки	3		
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	540 000	
		2-й сотрудник	640 000	
		3-й сотрудник	500 000	
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	140 400	
		2-й сотрудник	166 400	
3-й сотрудник		130 000		
приносимая прибыль	8 600 000			

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
19	ИР №5 – АСУ бизнес-процессов				
	сведения по приобретению ресурса				
	стоимость в год приобретения	2 470 000			
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	1			
	зарплата сотрудника	660 000			
	отчисления сотрудника	171 600			
	затраты на расх. материалы	390 000			
20	Общие сведения по ИР				
	№ ИР	Тип ИР	эксплуатация ИР		
			первый год	текущий год	планируемый срок
	1	разрабатываемый, приносящий прибыль	2020	3	4
	2	обслуживаемый, приносящий прибыль	2020	3	2
	3	обслуживаемый	2018	5	4
	4	приобретаемый, разрабатываемый, приносящий прибыль	2021	2	3
5	разрабатываемый, обслуживаемый	2020	3	4	

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
20	ИР №1 – сведения о новых технологиях				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2019			
	количество лет разработки	2			
	годы разработки	2019	2020		
	количество сотрудников по годам разработки	1	3		
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	690 000	720 000	
		2-й сотрудник		560 000	
		3-й сотрудник		630 000	
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	179 400	187 200	
		2-й сотрудник		145 600	
		3-й сотрудник		163 800	
	приносимая прибыль	7 100 000			
20	ИР №2 – решения совещаний				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	2			
	зарплата 1-го сотрудника	620 000			
	зарплата 2-го сотрудника	610 000			
	отчисления 1-го сотрудника	161 200			
	отчисления 2-го сотрудника	158 600			
	затраты на расх. материалы	220 000			
	приносимая прибыль	3 000 000			

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
20	ИР №3 – бухгалтерские документы				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	1			
	зарплата сотрудника	530 000			
	отчисления сотрудника	137 800			
	затраты на расх. материалы	310 000			
20	ИР №4 – маркетинговые исследования				
	сведения по приобретению ресурса				
	стоимость в год приобретения	890 000			
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2021			
	количество лет разработки	1			
	годы разработки	2021			
	количество сотрудников по годам разработки	3			
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	510 000		
		2-й сотрудник	570 000		
		3-й сотрудник	650 000		
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	132 600		
		2-й сотрудник	148 200		
		3-й сотрудник	169 000		
приносимая прибыль		18 700 000			

№ варианта	Исходные данные				
20	ИР №5 – АСУ бизнес-процессов				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2020			
	количество лет разработки	2			
	годы разработки	2020	2021		
	количество сотрудников по годам разработки	1	3		
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	650 000	650 000	
		2-й сотрудник		730 000	
		3-й сотрудник		570 000	
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	169 000	169 000	
		2-й сотрудник		189 800	
		3-й сотрудник		148 200	
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	3			
	зарплата 1-го сотрудника	660 000			
	зарплата 2-го сотрудника	500 000			
	зарплата 3-го сотрудника	580 000			
	отчисления 1-го сотрудника	171 600			
отчисления 2-го сотрудника	130 000				
отчисления 3-го сотрудника	150 800				
затраты на расх. материалы	320 000				
21	Общие сведения по ИР				
	№ ИР	Тип ИР	эксплуатация ИР		
			первый год	текущий год	планируемый срок
	1	разрабатываемый, приносящий прибыль	2018	5	8
	2	обслуживаемый	2020	3	2
	3	обслуживаемый	2018	5	4
4	разрабатываемый, приносящий прибыль	2022	1	3	
5	разрабатываемый, обслуживаемый	2019	4	6	

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
21	ИР №1 – сведения о новых технологиях				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2019			
	количество лет разработки	2			
	годы разработки	2019	2020		
	количество сотрудников по годам разработки	2	3		
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	510 000	760 000	
		2-й сотрудник	780 000	760 000	
		3-й сотрудник		560 000	
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	132 600	197 600	
		2-й сотрудник	202 800	197 600	
		3-й сотрудник		145 600	
приносимая прибыль	8 900 000				
21	ИР №2 – решения совещаний				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	2			
	зарплата 1-го сотрудника	550 000			
	зарплата 2-го сотрудника	540 000			
	отчисления 1-го сотрудника	143 000			
	отчисления 2-го сотрудника	140 400			
затраты на расх. материалы	230 000				
21	ИР №3 – бухгалтерские документы				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	2			
	зарплата 1-го сотрудника	750 000			
	зарплата 2-го сотрудника	570 000			
	отчисления 1-го сотрудника	195 000			
	отчисления 2-го сотрудника	148 200			
затраты на расх. материалы	280 000				

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
21	ИР №4 – маркетинговые исследования				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2021			
	количество лет разработки	1			
	годы разработки	2021			
	количество сотрудников по годам разработки	3			
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	530 000		
		2-й сотрудник	520 000		
		3-й сотрудник	600 000		
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	137 800		
		2-й сотрудник	135 200		
		3-й сотрудник	156 000		
приносимая прибыль	10 800 000				
21	ИР №5 – АСУ бизнес-процессов				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2019			
	количество лет разработки	1			
	годы разработки	2019			
	количество сотрудников по годам разработки	3			
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	730 000		
		2-й сотрудник	670 000		
		3-й сотрудник	740 000		
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	189 800		
		2-й сотрудник	174 200		
		3-й сотрудник	192 400		

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
21	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	3			
	зарплата 1-го сотрудника	680 000			
	зарплата 2-го сотрудника	570 000			
	зарплата 3-го сотрудника	500 000			
	отчисления 1-го сотрудника	176 800			
	отчисления 2-го сотрудника	148 200			
	отчисления 3-го сотрудника	130 000			
затраты на расх. материалы	200 000				
22	Общие сведения по ИР				
	№ ИР	Тип ИР	эксплуатация ИР		
			первый год	текущий год	планируемый срок
	1	приобретаемый, разрабатываемый, приносящий прибыль	2020	3	5
	2	обслуживаемый, приносящий прибыль	2021	2	1
	3	обслуживаемый	2018	5	5
4	приобретаемый, приносящий прибыль	2022	1	3	
5	разрабатываемый, обслуживаемый	2020	3	6	
22	ИР №1 – сведения о новых технологиях				
	сведения по приобретению ресурса				
	стоимость в год приобретения	4 370 000			

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
22	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2019			
	количество лет разработки	1			
	годы разработки	2019			
	количество сотрудников по годам разработки	3			
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	570 000		
		2-й сотрудник	720 000		
		3-й сотрудник	660 000		
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	148 200		
		2-й сотрудник	187 200		
		3-й сотрудник	171 600		
приносимая прибыль	6 700 000				
22	ИР №2 – решения совещаний				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	1			
	зарплата сотрудника	730 000			
	отчисления сотрудника	189 800			
	затраты на расх. материалы	290 000			
приносимая прибыль	4 000 000				
22	ИР №3 – бухгалтерские документы				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	3			
	зарплата 1-го сотрудника	750 000			
	зарплата 2-го сотрудника	790 000			
	зарплата 3-го сотрудника	600 000			
	отчисления 1-го сотрудника	195 000			
	отчисления 2-го сотрудника	205 400			
	отчисления 3-го сотрудника	156 000			
затраты на расх. материалы	280 000				

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
22	ИР №4 – маркетинговые исследования				
	сведения по приобретению ресурса				
	стоимость в год приобретения	920 000			
	приносимая прибыль	13 100 000			
22	ИР №5 – АСУ бизнес-процессов				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2019			
	количество лет разработки	1			
	годы разработки	2019			
	количество сотрудников по годам разработки	3			
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	670 000		
		2-й сотрудник	570 000		
		3-й сотрудник	510 000		
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	174 200		
		2-й сотрудник	148 200		
		3-й сотрудник	132 600		
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	2			
	зарплата 1-го сотрудника	560 000			
зарплата 2-го сотрудника	730 000				
отчисления 1-го сотрудника	145 600				
отчисления 2-го сотрудника	189 800				
затраты на расх. материалы	370 000				

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
23	Общие сведения по ИР				
	№ ИР	Тип ИР	эксплуатация ИР		
			первый год	текущий год	планируемый срок
	1	разрабатываемый, приносящий прибыль	2019	4	5
	2	обслуживаемый, приносящий прибыль	2021	2	1
	3	обслуживаемый	2018	5	5
	4	приобретаемый, разрабатываемый, приносящий прибыль	2021	2	3
5	приобретаемый, разрабатываемый, обслуживаемый	2019	4	7	
23	ИР №1 – сведения о новых технологиях				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки		2019		
	количество лет разработки		2		
	годы разработки		2019	2020	
	количество сотрудников по годам разработки		2	3	
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	520 000	530 000	
		2-й сотрудник	710 000	500 000	
		3-й сотрудник		670 000	
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	135 200	137 800	
		2-й сотрудник	184 600	130 000	
		3-й сотрудник		174 200	
	приносимая прибыль		5 800 000		

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные			
23	ИР №2 – решения совещаний			
	сведения по обслуживанию ресурса			
	количество сотрудников	2		
	зарплата 1-го сотрудника	730 000		
	зарплата 2-го сотрудника	600 000		
	отчисления 1-го сотрудника	189 800		
	отчисления 2-го сотрудника	156 000		
	затраты на расх. материалы	200 000		
	приносимая прибыль	3 000 000		
23	ИР №3 – бухгалтерские документы			
	сведения по обслуживанию ресурса			
	количество сотрудников	3		
	зарплата 1-го сотрудника	500 000		
	зарплата 2-го сотрудника	600 000		
	зарплата 3-го сотрудника	550 000		
	отчисления 1-го сотрудника	130 000		
	отчисления 2-го сотрудника	156 000		
отчисления 3-го сотрудника	143 000			
затраты на расх. материалы	320 000			
23	ИР №4 – маркетинговые исследования			
	сведения по приобретению ресурса			
	стоимость в год приобретения	820 000		

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
23	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2020			
	количество лет разработки	2			
	годы разработки	2020	2021		
	количество сотрудников по годам разработки	1	3		
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	770 000	530 000	
		2-й сотрудник		750 000	
		3-й сотрудник		800 000	
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	200 200	137 800	
		2-й сотрудник		195 000	
		3-й сотрудник		208 000	
	приносимая прибыль		14 500 000		
23	ИР №5 – АСУ бизнес-процессов				
	сведения по приобретению ресурса				
	стоимость в год приобретения	2 320 000			
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2019			
	количество лет разработки	2			
	годы разработки	2019	2020		
	количество сотрудников по годам разработки	1	3		
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	620 000	630 000	
		2-й сотрудник		790 000	
		3-й сотрудник		700 000	
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	161 200	163 800	
		2-й сотрудник		205 400	
		3-й сотрудник		182 000	
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	1			
	зарплата сотрудника	750 000			
отчисления сотрудника	195 000				
затраты на расх. материалы	320 000				

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
24	Общие сведения по ИР				
	№ ИР	Тип ИР	эксплуатация ИР		
			первый год	текущий год	планируемый срок
	1	приобретаемый, разрабатываемый, приносящий прибыль	2020	3	5
	2	обслуживаемый, приносящий прибыль	2020	3	2
	3	обслуживаемый,	2018	5	4
	4	приобретаемый, приносящий прибыль	2022	1	2
5	разрабатываемый, обслуживаемый,	2021	2	5	
24	ИР №1 – сведения о новых технологиях				
	сведения по приобретению ресурса				
	стоимость в год приобретения		3 140 000		
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки		2020		
	количество лет разработки		2		
	годы разработки		2020	2021	
	количество сотрудников по годам разработки		3	3	
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	690 000	670 000	
		2-й сотрудник	560 000	630 000	
		3-й сотрудник	780 000	540 000	
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	179 400	174 200	
		2-й сотрудник	145 600	163 800	
		3-й сотрудник	202 800	140 400	
приносимая прибыль		6 200 000			

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
24	ИР №2 – решения совещаний				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	2			
	зарплата 1-го сотрудника	770 000			
	зарплата 2-го сотрудника	670 000			
	отчисления 1-го сотрудника	200 200			
	отчисления 2-го сотрудника	174 200			
	затраты на расх. материалы	390 000			
	приносимая прибыль	4 300 000			
24	ИР №3 – бухгалтерские документы				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	1			
	зарплата сотрудника	630 000			
	отчисления сотрудника	163 800			
затраты на расх. материалы	350 000				
24	ИР №4 – маркетинговые исследования				
	сведения по приобретению ресурса				
	стоимость в год приобретения	940 000			
	приносимая прибыль	8 000 000			
24	ИР №5 – АСУ бизнес-процессов				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2020			
	количество лет разработки	2			
	годы разработки	2020	2021		
	количество сотрудников по годам разработки	1	3		
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	660 000	540 000	
		2-й сотрудник		710 000	
		3-й сотрудник		770 000	
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	171 600	140 400	
		2-й сотрудник		184 600	
3-й сотрудник			200 200		

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
24	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	2			
	зарплата 1-го сотрудника	550 000			
	зарплата 2-го сотрудника	580 000			
	отчисления 1-го сотрудника	143 000			
	отчисления 2-го сотрудника	150 800			
	затраты на расх. материалы	220 000			
25	Общие сведения по ИР				
	№ ИР	Тип ИР	эксплуатация ИР		
			первый год	текущий год	планируемый срок
	1	разрабатываемый, приносящий прибыль	2018	5	7
	2	обслуживаемый	2021	2	2
	3	обслуживаемый	2018	5	5
	4	разрабатываемый, приносящий прибыль	2022	1	2
5	разрабатываемый, обслуживаемый	2022	1	3	
25	ИР №1 – сведения о новых технологиях				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки		2019		
	количество лет разработки		3		
	годы разработки		2019	2020	2021
	количество сотрудников по годам разработки		1	2	3
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	730 000	540 000	720 000
		2-й сотрудник		530 000	730 000
		3-й сотрудник			680 000
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	189 800	140 400	187 200
		2-й сотрудник		137 800	189 800
		3-й сотрудник			176 800
	приносимая прибыль		7 000 000		

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные			
25	ИР №2 – решения совещаний			
	сведения по обслуживанию ресурса			
	количество сотрудников	2		
	зарплата 1-го сотрудника	630 000		
	зарплата 2-го сотрудника	570 000		
	отчисления 1-го сотрудника	163 800		
	отчисления 2-го сотрудника	148 200		
	затраты на расх. материалы	320 000		
25	ИР №3 – бухгалтерские документы			
	сведения по обслуживанию ресурса			
	количество сотрудников	1		
	зарплата сотрудника	800 000		
	отчисления сотрудника	208 000		
	затраты на расх. материалы	220 000		
25	ИР №4 – маркетинговые исследования			
	сведения по разработке ресурса			
	первый год разработки	2022		
	количество лет разработки	1		
	годы разработки	2022		
	количество сотрудников по годам разработки	3		
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	730 000	
		2-й сотрудник	560 000	
		3-й сотрудник	740 000	
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	189 800	
		2-й сотрудник	145 600	
3-й сотрудник		192 400		
приносимая прибыль		8 900 000		

№ варианта	Исходные данные				
25	ИР №5 – АСУ бизнес-процессов				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2022			
	количество лет разработки	1			
	годы разработки	2022			
	количество сотрудников по годам разработки	3			
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	740 000		
		2-й сотрудник	640 000		
		3-й сотрудник	610 000		
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	192 400		
		2-й сотрудник	166 400		
		3-й сотрудник	158 600		
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	3			
	зарплата 1-го сотрудника	630 000			
	зарплата 2-го сотрудника	740 000			
	зарплата 3-го сотрудника	700 000			
	отчисления 1-го сотрудника	163 800			
отчисления 2-го сотрудника	192 400				
отчисления 3-го сотрудника	182 000				
затраты на расх. материалы	400 000				
26	Общие сведения по ИР				
	№ ИР	Тип ИР	эксплуатация ИР		
			первый год	текущий год	планируемый срок
	1	разрабатываемый, приносящий прибыль	2018	5	6
	2	обслуживаемый	2020	3	3
	3	обслуживаемый	2018	5	3
	4	приобретаемый, приносящий прибыль	2021	2	3
5	разрабатываемый, обслуживаемый	2022	1	2	

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
26	ИР №1 – сведения о новых технологиях				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2019			
	количество лет разработки	3			
	годы разработки	2019	2020	2021	
	количество сотрудников по годам разработки	2	3	1	
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	550 000	660 000	680 000
		2-й сотрудник	680 000	580 000	
		3-й сотрудник		770 000	
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	143 000	171 600	176 800
		2-й сотрудник	176 800	150 800	
		3-й сотрудник		200 200	
приносимая прибыль	7 600 000				
26	ИР №2 – решения совещаний				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	1			
	зарплата сотрудника	620 000			
	отчисления сотрудника	161 200			
	затраты на расх. материалы	210 000			
26	ИР №3 – бухгалтерские документы				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	1			
	зарплата сотрудника	660 000			
	отчисления сотрудника	171 600			
	затраты на расх. материалы	340 000			
26	ИР №4 – маркетинговые исследования				
	сведения по приобретению ресурса				
	стоимость в год приобретения	800 000			
	приносимая прибыль	5 900 000			

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
26	ИР №5 – АСУ бизнес-процессов				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2022			
	количество лет разработки	1			
	годы разработки	2022			
	количество сотрудников по годам разработки	3			
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	730 000		
		2-й сотрудник	510 000		
		3-й сотрудник	760 000		
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	189 800		
		2-й сотрудник	132 600		
		3-й сотрудник	197 600		
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	3			
	зарплата 1-го сотрудника	560 000			
	зарплата 2-го сотрудника	740 000			
	зарплата 3-го сотрудника	770 000			
отчисления 1-го сотрудника	145 600				
отчисления 2-го сотрудника	192 400				
отчисления 3-го сотрудника	200 200				
затраты на расх. материалы	290 000				

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
27	Общие сведения по ИР				
	№ ИР	Тип ИР	эксплуатация ИР		
			первый год	текущий год	планируемый срок
	1	разрабатываемый, приносящий прибыль	2020	3	6
	2	обслуживаемый, приносящий прибыль	2020	3	2
	3	обслуживаемый	2018	5	4
	4	разрабатываемый, приносящий прибыль	2022	1	2
5	разрабатываемый, обслуживаемый	2022	1	2	
27	ИР №1 – сведения о новых технологиях				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки		2020		
	количество лет разработки		2		
	годы разработки		2020	2021	
	количество сотрудников по годам разработки		2	3	
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	780 000	660 000	
		2-й сотрудник	500 000	500 000	
		3-й сотрудник		650 000	
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	202 800	171 600	
		2-й сотрудник	130 000	130 000	
		3-й сотрудник		169 000	
	приносимая прибыль		6 000 000		

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
27	ИР №2 – решения совещаний				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	1			
	зарплата сотрудника	690 000			
	отчисления сотрудника	179 400			
	затраты на расх. материалы	400 000			
	приносимая прибыль	4 500 000			
27	ИР №3 – бухгалтерские документы				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	1			
	зарплата сотрудника	510 000			
	отчисления сотрудника	132 600			
	затраты на расх. материалы	300 000			
27	ИР №4 – маркетинговые исследования				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2022			
	количество лет разработки	1			
	годы разработки	2022			
	количество сотрудников по годам разработки	3			
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	670 000		
		2-й сотрудник	720 000		
		3-й сотрудник	540 000		
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	174 200		
		2-й сотрудник	187 200		
		3-й сотрудник	140 400		
приносимая прибыль	13 600 000				

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
27	ИР №5 – АСУ бизнес-процессов				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2022			
	количество лет разработки	1			
	годы разработки	2022			
	количество сотрудников по годам разработки	3			
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	580 000		
		2-й сотрудник	680 000		
		3-й сотрудник	500 000		
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	150 800		
		2-й сотрудник	176 800		
		3-й сотрудник	130 000		
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	3			
	зарплата 1-го сотрудника	600 000			
	зарплата 2-го сотрудника	660 000			
	зарплата 3-го сотрудника	570 000			
	отчисления 1-го сотрудника	156 000			
отчисления 2-го сотрудника	171 600				
отчисления 3-го сотрудника	148 200				
затраты на расх. материалы	310 000				

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
28	Общие сведения по ИР				
	№ ИР	Тип ИР	эксплуатация ИР		
			первый год	текущий год	планируемый срок
	1	приобретаемый, разрабатываемый, приносящий прибыль	2019	4	5
	2	обслуживаемый	2021	2	2
	3	обслуживаемый	2018	5	5
	4	приобретаемый, разрабатываемый, приносящий прибыль	2021	2	4
5	разрабатываемый, обслуживаемый	2018	5	6	
28	ИР №1 – сведения о новых технологиях				
	сведения по приобретению ресурса				
	стоимость в год приобретения		3 020 000		
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки		2019		
	количество лет разработки		2		
	годы разработки		2019	2020	
	количество сотрудников по годам разработки		3	3	
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	800 000	580 000	
		2-й сотрудник	510 000	510 000	
		3-й сотрудник	600 000	680 000	
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	208 000	150 800	
		2-й сотрудник	132 600	132 600	
		3-й сотрудник	156 000	176 800	
приносимая прибыль		6 300 000			

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные			
28	ИР №2 – решения совещаний			
	сведения по обслуживанию ресурса			
	количество сотрудников	3		
	зарплата 1-го сотрудника	520 000		
	зарплата 2-го сотрудника	760 000		
	зарплата 3-го сотрудника	770 000		
	отчисления 1-го сотрудника	135 200		
	отчисления 2-го сотрудника	197 600		
	отчисления 3-го сотрудника	200 200		
затраты на расх. материалы	400 000			
28	ИР №3 – бухгалтерские документы			
	сведения по обслуживанию ресурса			
	количество сотрудников	2		
	зарплата 1-го сотрудника	790 000		
	зарплата 2-го сотрудника	510 000		
	отчисления 1-го сотрудника	205 400		
	отчисления 2-го сотрудника	132 600		
затраты на расх. материалы	260 000			
28	ИР №4 – маркетинговые исследования			
	сведения по приобретению ресурса			
	стоимость в год приобретения	840 000		

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
28	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2021			
	количество лет разработки	1			
	годы разработки	2021			
	количество сотрудников по годам разработки	3			
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	660 000		
		2-й сотрудник	530 000		
		3-й сотрудник	760 000		
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	171 600		
		2-й сотрудник	137 800		
		3-й сотрудник	197 600		
приносимая прибыль		5 700 000			
28	ИР №5 – АСУ бизнес-процессов				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2019			
	количество лет разработки	3			
	годы разработки	2019	2020	2021	
	количество сотрудников по годам разработки	1	2	3	
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	690 000	650 000	560 000
		2-й сотрудник		540 000	790 000
		3-й сотрудник			590 000
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	179 400	169 000	145 600
		2-й сотрудник		140 400	205 400
		3-й сотрудник			153 400
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	1			
	зарплата сотрудника	530 000			
	отчисления сотрудника	137 800			
затраты на расх. материалы	360 000				

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
29	Общие сведения по ИР				
	№ ИР	Тип ИР	эксплуатация ИР		
			первый год	текущий год	планируемый срок
	1	приобретаемый, разрабатываемый, приносящий прибыль	2020	3	4
	2	обслуживаемый, приносящий прибыль	2020	3	3
	3	обслуживаемый	2018	5	3
	4	приобретаемый, приносящий прибыль	2021	2	3
5	приобретаемый, обслуживаемый	2019	4	5	
29	ИР №1 – сведения о новых технологиях				
	сведения по приобретению ресурса				
	стоимость в год приобретения		3 690 000		
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки		2019		
	количество лет разработки		2		
	годы разработки		2019	2020	
	количество сотрудников по годам разработки		2	3	
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	770 000	740 000	
		2-й сотрудник	520 000	660 000	
		3-й сотрудник		630 000	
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	200 200	192 400	
		2-й сотрудник	135 200	171 600	
		3-й сотрудник		163 800	
приносимая прибыль		7 100 000			

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные			
29	ИР №2 – решения совещаний			
	сведения по обслуживанию ресурса			
	количество сотрудников	3		
	зарплата 1-го сотрудника	590 000		
	зарплата 2-го сотрудника	550 000		
	зарплата 3-го сотрудника	720 000		
	отчисления 1-го сотрудника	153 400		
	отчисления 2-го сотрудника	143 000		
	отчисления 3-го сотрудника	187 200		
	затраты на расх. материалы	250 000		
	приносимая прибыль	4 200 000		
29	ИР №3 – бухгалтерские документы			
	сведения по обслуживанию ресурса			
	количество сотрудников	3		
	зарплата 1-го сотрудника	710 000		
	зарплата 2-го сотрудника	570 000		
	зарплата 3-го сотрудника	790 000		
	отчисления 1-го сотрудника	184 600		
	отчисления 2-го сотрудника	148 200		
	отчисления 3-го сотрудника	205 400		
затраты на расх. материалы	350 000			
29	ИР №4 – маркетинговые исследования			
	сведения по приобретению ресурса			
	стоимость в год приобретения	950 000		
		приносимая прибыль	5 000 000	

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
29	ИР №5 – АСУ бизнес-процессов				
	сведения по приобретению ресурса				
	стоимость в год приобретения	1 150 000			
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	3			
	зарплата 1-го сотрудника	640 000			
	зарплата 2-го сотрудника	500 000			
	зарплата 3-го сотрудника	630 000			
	отчисления 1-го сотрудника	166 400			
	отчисления 2-го сотрудника	130 000			
	отчисления 3-го сотрудника	163 800			
	затраты на расх. материалы	260 000			
	30	Общие сведения по ИР			
№ ИР		Тип ИР	эксплуатация ИР		
			первый год	текущий год	планируемый срок
1		приобретаемый, разрабатываемый, приносящий прибыль	2019	4	5
2		обслуживаемый	2020	3	3
3		обслуживаемы	2018	5	5
4		приобретаемый, разрабатываемый, приносящий прибыль	2021	2	2
5	приобретаемый, обслуживаемый	2021	2	3	

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные			
30	ИР №1 – сведения о новых технологиях			
	сведения по приобретению ресурса			
	стоимость в год приобретения	3 830 000		
	сведения по разработке ресурса			
	первый год разработки	2019		
	количество лет разработки	1		
	годы разработки	2019		
	количество сотрудников по годам разработки	3		
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	580 000	
		2-й сотрудник	620 000	
		3-й сотрудник	690 000	
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	150 800	
		2-й сотрудник	161 200	
		3-й сотрудник	179 400	
приносимая прибыль	6 200 000			
30	ИР №2 – решения совещаний			
	сведения по обслуживанию ресурса			
	количество сотрудников	3		
	зарплата 1-го сотрудника	550 000		
	зарплата 2-го сотрудника	700 000		
	зарплата 3-го сотрудника	610 000		
	отчисления 1-го сотрудника	143 000		
	отчисления 2-го сотрудника	182 000		
	отчисления 3-го сотрудника	158 600		
	затраты на расх. материалы	390 000		

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
30	ИР №3 – бухгалтерские документы				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	3			
	зарплата 1-го сотрудника	750 000			
	зарплата 2-го сотрудника	710 000			
	зарплата 3-го сотрудника	620 000			
	отчисления 1-го сотрудника	195 000			
	отчисления 2-го сотрудника	184 600			
	отчисления 3-го сотрудника	161 200			
затраты на расх. материалы	370 000				
30	ИР №4 – маркетинговые исследования				
	сведения по приобретению ресурса				
	стоимость в год приобретения	910 000			
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2020			
	количество лет разработки	3			
	годы разработки	2020	2021	2022	
	количество сотрудников по годам разработки	2	2	3	
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	660 000	590 000	710 000
		2-й сотрудник	600 000	730 000	530 000
		3-й сотрудник			580 000
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	171 600	153 400	184 600
		2-й сотрудник	156 000	189 800	137 800
		3-й сотрудник			150 800
приносимая прибыль		4 800 000			

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
30	ИР №5 – АСУ бизнес-процессов				
	сведения по приобретению ресурса				
	стоимость в год приобретения	2 450 000			
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	3			
	зарплата 1-го сотрудника	650 000			
	зарплата 2-го сотрудника	720 000			
	зарплата 3-го сотрудника	610 000			
	отчисления 1-го сотрудника	169 000			
	отчисления 2-го сотрудника	187 200			
	отчисления 3-го сотрудника	158 600			
	затраты на расх. материалы	200 000			
31	Общие сведения по ИР				
	№ ИР	Тип ИР	эксплуатация ИР		
			первый год	текущий год	планируемый срок
	1	приобретаемый, разрабатываемый, приносящий прибыль	2019	4	6
	2	обслуживаемый,	2020	3	2
	3	обслуживаемый,	2018	5	5
	4	приобретаемый, разрабатываемый, приносящий прибыль	2022	1	3
5	разрабатываемый, обслуживаемый	2019	4	7	

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
31	ИР №1 – сведения о новых технологиях				
	сведения по приобретению ресурса				
	стоимость в год приобретения	3 890 000			
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2019			
	количество лет разработки	2			
	годы разработки	2019	2020		
	количество сотрудников по годам разработки	3	2		
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	720 000	660 000	
		2-й сотрудник	710 000	780 000	
		3-й сотрудник	690 000		
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	187 200	171 600	
		2-й сотрудник	184 600	202 800	
3-й сотрудник		179 400			
приносимая прибыль		8 400 000			
31	ИР №2 – решения совещаний				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	2			
	зарплата 1-го сотрудника	740 000			
	зарплата 2-го сотрудника	670 000			
	отчисления 1-го сотрудника	192 400			
	отчисления 2-го сотрудника	174 200			
затраты на расх. материалы	370 000				
31	ИР №3 – бухгалтерские документы				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	1			
	зарплата сотрудника	510 000			
	отчисления сотрудника	132 600			
затраты на расх. материалы	250 000				

№ варианта	Исходные данные				
31	ИР №4 – маркетинговые исследования				
	сведения по приобретению ресурса				
	стоимость в год приобретения	840 000			
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2022			
	количество лет разработки	1			
	годы разработки	2022			
	количество сотрудников по годам разработки	3			
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	690 000		
		2-й сотрудник	700 000		
		3-й сотрудник	710 000		
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	179 400		
		2-й сотрудник	182 000		
		3-й сотрудник	184 600		
приносимая прибыль	11 800 000				
31	ИР №5 – АСУ бизнес-процессов				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2019			
	количество лет разработки	1			
	годы разработки	2019			
	количество сотрудников по годам разработки	3			
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	710 000		
		2-й сотрудник	640 000		
		3-й сотрудник	650 000		
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	184 600		
		2-й сотрудник	166 400		
3-й сотрудник		169 000			

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
31	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	2			
	зарплата 1-го сотрудника	610 000			
	зарплата 2-го сотрудника	800 000			
	отчисления 1-го сотрудника	158 600			
	отчисления 2-го сотрудника	208 000			
	затраты на расх. материалы	400 000			
32	Общие сведения по ИР				
	№ ИР	Тип ИР	эксплуатация ИР		
			первый год	текущий год	планируемый срок
	1	разрабатываемый, приносящий прибыль	2019	4	5
	2	обслуживаемый	2020	3	2
	3	обслуживаемый	2018	5	4
	4	разрабатываемый, приносящий прибыль	2021	2	3
5	разрабатываемый, обслуживаемый	2020	3	5	
32	ИР №1 – сведения о новых технологиях				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки		2019		
	количество лет разработки		1		
	годы разработки		2019		
	количество сотрудников по годам разработки		3		
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	520 000		
		2-й сотрудник	650 000		
		3-й сотрудник	730 000		
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	135 200		
		2-й сотрудник	169 000		
		3-й сотрудник	189 800		
приносимая прибыль		8 900 000			

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
32	ИР №2 – решения совещаний				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	2			
	зарплата 1-го сотрудника	790 000			
	зарплата 2-го сотрудника	760 000			
	отчисления 1-го сотрудника	205 400			
	отчисления 2-го сотрудника	197 600			
затраты на расх. материалы	210 000				
32	ИР №3 – бухгалтерские документы				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	2			
	зарплата 1-го сотрудника	700 000			
	зарплата 2-го сотрудника	800 000			
	отчисления 1-го сотрудника	182 000			
	отчисления 2-го сотрудника	208 000			
затраты на расх. материалы	400 000				
32	ИР №4 – маркетинговые исследования				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2020			
	количество лет разработки	1			
	годы разработки	2020			
	количество сотрудников по годам разработки	3			
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	730 000		
		2-й сотрудник	540 000		
		3-й сотрудник	600 000		
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	189 800		
		2-й сотрудник	140 400		
3-й сотрудник		156 000			
приносимая прибыль		13 500 000			

№ варианта	Исходные данные				
32	ИР №5 – АСУ бизнес-процессов				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2020			
	количество лет разработки	1			
	годы разработки	2020			
	количество сотрудников по годам разработки	3			
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	610 000		
		2-й сотрудник	680 000		
		3-й сотрудник	720 000		
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	158 600		
		2-й сотрудник	176 800		
		3-й сотрудник	187 200		
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	1			
	зарплата сотрудника	800 000			
отчисления сотрудника	208 000				
затраты на расх. материалы	400 000				
33	Общие сведения по ИР				
	№ ИР	Тип ИР	эксплуатация ИР		
			первый год	текущий год	планируемый срок
	1	приобретаемый, разрабатываемый, приносящий прибыль	2020	3	6
	2	обслуживаемый	2021	2	2
	3	обслуживаемый	2018	5	5
	4	приобретаемый, приносящий прибыль	2021	2	4
5	приобретаемый, обслуживаемый,	2018	5	8	

№ варианта	Исходные данные				
33	ИР №1 – сведения о новых технологиях				
	сведения по приобретению ресурса				
	стоимость в год приобретения	3 480 000			
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2019			
	количество лет разработки	3			
	годы разработки	2019	2020	2021	
	количество сотрудников по годам разработки	3	2	1	
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	590 000	550 000	560 000
		2-й сотрудник	580 000	730 000	
		3-й сотрудник	560 000		
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	153 400	143 000	145 600
		2-й сотрудник	150 800	189 800	
3-й сотрудник		145 600			
приносимая прибыль	7 500 000				
33	ИР №2 – решения совещаний				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	1			
	зарплата сотрудника	590 000			
	отчисления сотрудника	153 400			
затраты на расх. материалы	300 000				
33	ИР №3 – бухгалтерские документы				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	3			
	зарплата 1-го сотрудника	660 000			
	зарплата 2-го сотрудника	690 000			
	зарплата 3-го сотрудника	650 000			
	отчисления 1-го сотрудника	171 600			
	отчисления 2-го сотрудника	179 400			
	отчисления 3-го сотрудника	169 000			
затраты на расх. материалы	330 000				

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
33	ИР №4 – маркетинговые исследования				
	сведения по приобретению ресурса				
	стоимость в год приобретения	870 000			
	приносимая прибыль	7 200 000			
33	ИР №5 – АСУ бизнес-процессов				
	сведения по приобретению ресурса				
	стоимость в год приобретения	1 960 000			
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	2			
	зарплата 1-го сотрудника	630 000			
	зарплата 2-го сотрудника	630 000			
	отчисления 1-го сотрудника	163 800			
	отчисления 2-го сотрудника	163 800			
	затраты на расх. материалы	300 000			
34	Общие сведения по ИР				
	№ ИР	Тип ИР	эксплуатация ИР		
			первый год	текущий год	планируемый срок
	1	приобретаемый, разрабатываемый, приносящий прибыль	2019	4	7
	2	обслуживаемый, приносящий прибыль	2021	2	2
	3	обслуживаемый	2018	5	3
	4	приобретаемый, разрабатываемый, приносящий прибыль	2021	2	2
5	разрабатываемый, обслуживаемый	2021	2	2	

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
34	ИР №1 – сведения о новых технологиях				
	сведения по приобретению ресурса				
	стоимость в год приобретения	4 260 000			
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2019			
	количество лет разработки	2			
	годы разработки	2019	2020		
	количество сотрудников по годам разработки	2	3		
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	700 000	690 000	
		2-й сотрудник	730 000	730 000	
		3-й сотрудник		770 000	
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	182 000	179 400	
		2-й сотрудник	189 800	189 800	
		3-й сотрудник		200 200	
приносимая прибыль	5 300 000				
34	ИР №2 – решения совещаний				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	2			
	зарплата 1-го сотрудника	570 000			
	зарплата 2-го сотрудника	740 000			
	отчисления 1-го сотрудника	148 200			
	отчисления 2-го сотрудника	192 400			
	затраты на расх. материалы	230 000			
	приносимая прибыль	3 100 000			

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
34	ИР №3 – бухгалтерские документы				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	3			
	зарплата 1-го сотрудника	690 000			
	зарплата 2-го сотрудника	660 000			
	зарплата 3-го сотрудника	690 000			
	отчисления 1-го сотрудника	179 400			
	отчисления 2-го сотрудника	171 600			
	отчисления 3-го сотрудника	179 400			
затраты на расх. материалы	200 000				
34	ИР №4 – маркетинговые исследования				
	сведения по приобретению ресурса				
	стоимость в год приобретения	720 000			
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2021			
	количество лет разработки	2			
	годы разработки	2021	2022		
	количество сотрудников по годам разработки	1	3		
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	700 000	770 000	
		2-й сотрудник		600 000	
		3-й сотрудник		800 000	
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	182 000	200 200	
		2-й сотрудник		156 000	
		3-й сотрудник		208 000	
	приносимая прибыль		9 800 000		

№ варианта	Исходные данные				
34	ИР №5 – АСУ бизнес-процессов				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2021			
	количество лет разработки	2			
	годы разработки	2021	2022		
	количество сотрудников по годам разработки	3	1		
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	720 000	760 000	
		2-й сотрудник	600 000		
		3-й сотрудник	740 000		
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	187 200	197 600	
		2-й сотрудник	156 000		
		3-й сотрудник	192 400		
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	1			
зарплата сотрудника	670 000				
отчисления сотрудника	174 200				
затраты на расх. материалы	280 000				
35	Общие сведения по ИР				
	№ ИР	Тип ИР	эксплуатация ИР		
			первый год	текущий год	планируемый срок
	1	приобретаемый, разрабатываемый, приносящий прибыль	2018	5	7
	2	обслуживаемый, приносящий прибыль	2021	2	2
	3	обслуживаемый	2018	5	4
	4	приобретаемый, разрабатываемый, приносящий прибыль	2022	1	3
5	разрабатываемый, обслуживаемый	2022	1	3	

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные				
35	ИР №1 – сведения о новых технологиях				
	сведения по приобретению ресурса				
	стоимость в год приобретения	4 590 000			
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2019			
	количество лет разработки	3			
	годы разработки	2019	2020	2021	
	количество сотрудников по годам разработки	2	3	2	
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	580 000	500 000	540 000
		2-й сотрудник	690 000	550 000	560 000
		3-й сотрудник		520 000	
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	150 800	130 000	140 400
		2-й сотрудник	179 400	143 000	145 600
		3-й сотрудник		135 200	
приносимая прибыль		6 400 000			
35	ИР №2 – решения совещаний				
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	3			
	зарплата 1-го сотрудника	640 000			
	зарплата 2-го сотрудника	670 000			
	зарплата 3-го сотрудника	640 000			
	отчисления 1-го сотрудника	166 400			
	отчисления 2-го сотрудника	174 200			
	отчисления 3-го сотрудника	166 400			
	затраты на расх. материалы	220 000			
	приносимая прибыль		4 400 000		

Продолжение таблицы 1.6

№ варианта	Исходные данные			
35	ИР №3 – бухгалтерские документы			
	сведения по обслуживанию ресурса			
	количество сотрудников	1		
	зарплата сотрудника	560 000		
	отчисления сотрудника	145 600		
затраты на расх. материалы	320 000			
35	ИР №4 – маркетинговые исследования			
	сведения по приобретению ресурса			
	стоимость в год приобретения	980 000		
	сведения по разработке ресурса			
	первый год разработки	2022		
	количество лет разработки	1		
	годы разработки	2022		
	количество сотрудников по годам разработки	3		
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	540 000	
		2-й сотрудник	770 000	
		3-й сотрудник	660 000	
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	140 400	
		2-й сотрудник	200 200	
3-й сотрудник		171 600		
приносимая прибыль	5 600 000			

№ варианта	Исходные данные				
35	ИР №5 – АСУ бизнес-процессов				
	сведения по разработке ресурса				
	первый год разработки	2021			
	количество лет разработки	2			
	годы разработки	2021	2022		
	количество сотрудников по годам разработки	1	3		
	зарплаты сотрудников по годам	1-й сотрудник	620 000	700 000	
		2-й сотрудник		680 000	
		3-й сотрудник		660 000	
	отчисления с зарплат сотрудников	1-й сотрудник	161 200	182 000	
		2-й сотрудник		176 800	
		3-й сотрудник		171 600	
	сведения по обслуживанию ресурса				
	количество сотрудников	3			
	зарплата 1-го сотрудника	680 000			
	зарплата 2-го сотрудника	550 000			
	зарплата 3-го сотрудника	550 000			
отчисления 1-го сотрудника	176 800				
отчисления 2-го сотрудника	143 000				
отчисления 3-го сотрудника	143 000				
затраты на расх. материалы	320 000				

1.4. Уязвимости информационных систем и угрозы информационной безопасности

Уязвимости информационных систем

Уязвимостью ИС будем называть некоторую сущность, а не свойство объекта, находиться под деструктивным воздействием. Уязвимость – это любое отклонение в какой-либо части ИС, которое может стать причиной нарушения ИБ. Таковыми отклонениями являются:

- недоработки в организации ЗИ,
- отклонения от политики ИБ,
- несоответствие характеристики стандарту ИБ,
- ошибки в работе СОИ.

Уязвимости можно классифицировать по различным признакам. С точки зрения необходимости их сравнения для выявления наиболее значимых, в классификации необходимо разделять уязвимости на группы в соответствии с типом проявления. Достаточно полная классификация уязвимостей приведена в таблицах 1.7 – 1.11.

Таблица 1.7

Уязвимости физического типа

№ группы	Наименование группы	№ уязвимости	Наименование уязвимости
1.1	Контролируемая территория предприятия	1.1.1	Отсутствие ограждения по периметру территории
		1.1.2	Ограждение не по всему периметру / наличие брешей в ограждении
		1.1.3	Недостаточная высота ограждения
		1.1.4	Наличие посторонних объектов (других организаций) на территории
1.2	Физическая укрепленность дверей в контролируемые помещения	1.2.1	Низкое качество / неправильная установка дверей
		1.2.2	Низкое качество / неправильная установка запорных механизмов

Окончание таблицы 1.7

№ группы	Наименование группы	№ уязвимости	Наименование уязвимости
1.3	Физическая укрепленность окон в защищаемых помещениях	1.3.1	Отсутствие решёток на окнах
		1.3.2	Неправильная установка решёток на окнах
		1.3.3	Недоработки в конструкции решёток на окнах
1.4	Система физического контроля и управления доступом	1.4.1	Отсутствие СКУД
		1.4.2	Недоработки / неправильная эксплуатация СКУД
		1.4.3	Неправильная организация пропускного режима
1.5	Охрана	1.5.1	Отсутствие охраны
		1.5.2	Неквалифицированная охрана
		1.5.3	Неукомплектованный штат сотрудников охраны
		1.5.4	Неукомплектованность охраны техническими средствами

Таблица 1.8

Уязвимости организационного типа

№ группы	Наименование группы	№ уязвимости	Наименование уязвимости
2.1	Общие организационные вопросы	2.1.1	Неадекватная модель представления ИР
		2.1.2	Некорректные должностные инструкции / неопределённость ответственности за нарушения ПИБ
2.2	Аттестация АРМ и помещений	2.2.1	Отсутствие аттестованных помещений
		2.2.2	Нарушение правил эксплуатации аттестованных помещений
		2.2.3	Использование неаттестованных АРМ для обработки защищаемой информации

Окончание таблицы 1.8

№ группы	Наименование группы	№ уязвимости	Наименование уязвимости
2.3	Разграничение доступа пользователей к ИР и контроль	2.3.1	Отсутствие разграничения доступа пользователей к ИР
		2.3.2	Неадекватный выбор модели разграничения доступа
		2.3.3	Некорректная матрица доступа
		2.3.4	Отсутствие / неполный контроль за выполнением требований разграничения доступа
		2.3.5	Отсутствие / нерегулярный контроль действий пользователей
2.4	Организация информационного обмена	2.4.1	Неустановленный порядок информационного обмена
		2.4.2	Использование для информационного обмена неустановленных / не соответствующих требованиям технических средств
		2.4.3	Отсутствие / неполный контроль за соблюдением порядка информационного обмена
2.5	Инструктаж / обучение пользователей работе с защищаемыми ИР	2.5.1	Отсутствие / нерегулярный инструктаж / обучение
		2.5.2	Привлечение для проведения инструктажа / обучения неквалифицированных специалистов

Таблица 1.9

Уязвимости технического типа

№ группы	Наименование группы	№ уязвимости	Наименование уязвимости
3.1	Обработка информации, представленной в электронной форме	3.1.1	Выход линий электропитания / заземления за пределы контролируемой зоны
		3.1.2	Распространение ПЭМИН за пределы контролируемой зоны
		3.1.3	Использование съёмных носителей защищаемой информации
3.2	Обработка информации, представленной в неэлектронной форме	3.2.1	Представление защищаемой информации в акустической форме вне пределов выделенных помещений
		3.2.2	Открытое использование видовой конфиденциальной информации
		3.2.3	Негарантированное уничтожение «мусора»
3.3	Линии связи и передача данных	3.3.1	Выход проводных линий связи за пределы контролируемой зоны
		3.3.2	Использование беспроводной связи для передачи защищаемой информации
3.4	Система электропитания	3.4.1	Отсутствие / недостаточное количество ИБП
		3.4.2	Низкое качество электроснабжения
3.5	Система видеонаблюдения	3.5.1	Отсутствие системы видеонаблюдения
		3.5.2	Неполное покрытие контролируемой зоны средствами видеонаблюдения
		3.5.3	Неправильная установка видеокамер
		3.5.4	Низкое качество средств видеонаблюдения
		3.5.5	Недостатки в подсистеме видеорегистрации

Окончание таблицы 1.9

№ группы	Наименование группы	№ уязвимости	Наименование уязвимости
3.6	Система охранной и пожарной сигнализации	3.6.1	Отсутствие охранной сигнализации
		3.6.2	Неправильная установка средств охранной сигнализации
		3.6.3	Неправильная настройка системы охранной сигнализации
		3.6.4	Повышенный процент ложных срабатываний охранной сигнализации
		3.6.5	Отсутствие пожарной сигнализации
		3.6.6	Неправильная установка средств / настройка системы пожарной сигнализации

Таблица 1.10

Уязвимости программного типа

№ группы	Наименование группы	№ уязвимости	Наименование уязвимости
4.1	Системное программное обеспечение	4.1.1	Нелицензионное СПО
		4.1.2	Отсутствие / несвоевременная установка обновлений СПО
		4.1.3	Наличие недокументированных функций в СПО
		4.1.4	Неправильная установка прав доступа к файлам ИР
		4.1.5	Возможность удалённого управления
4.2	Система криптографической защиты информации	4.2.1	Отсутствие криптографической защиты
		4.2.2	Использование криптографической защиты не для всех конфиденциальных ИР
		4.2.3	Использование нестойких криптоалгоритмов

Окончание таблицы 1.10

№ группы	Наименование группы	№ уязвимости	Наименование уязвимости
4.3	Антивирусная система	4.3.1	Отсутствие антивирусной защиты
		4.3.2	Использование антивирусной защиты не на всех АРМ
		4.3.3	Нерегулярное обновление
		4.3.4	Повышенный процент ложных срабатываний
		4.3.5	Повышенные требования к системным ресурсам
		4.3.6	Неправильная настройка антивируса
		4.3.7	Недостатки механизмов сканирования
4.4	Межсетевые экраны	4.4.1	Отсутствие МЭ
		4.4.2	Нерегулярное обновление модулей МЭ
		4.4.3	Неправильная настройка МЭ
		4.4.4	Неполная функциональность МЭ
		4.4.5	Повышенные требования к системным ресурсам
4.5	Прикладное программное обеспечение	4.5.1	Нелицензионное ППО
		4.5.2	Наличие недокументированных функций в ППО
		4.5.3	Неправильная настройка ППО

Таблица 1.11

Уязвимости программно-аппаратного типа

№ группы	Наименование группы	№ уязвимости	Наименование уязвимости
5.1	Аутентификация пользователей	5.1.1	Отсутствие / неправильная реализация аутентификационного механизма
		5.1.2	Низкое качество программно-аппаратных средств подтверждения подлинности
		5.1.3	Неустановленный порядок использования программно-аппаратных средств подтверждения подлинности
5.2	Аппаратные средства	5.2.1	Конфигурация аппаратных средств, не соответствующая предъявляемым требованиям к обработке защищаемых ИР
		5.2.2	Низкое качество отдельных аппаратных средств
		5.2.3	Повышенная нагрузка на используемые аппаратные средства
		5.2.4	Отсутствие / плохое качество экранирования проводных линий связи

Угрозы информационной безопасности

Угрозой ИБ называют возможность реализации несанкционированных действий в отношении ИС. Основными характеристиками угроз ИБ являются:

- относительная частота возникновения $P_{ВУ}$,
- повторяемость – качественный параметр (ранг), относящий угрозу к определённой группе по интенсивности повторения в ПП π ,
- возможность реализации $P_{РУ}$.

По интенсивности повторения в ПП каждую угрозу можно отнести к одной из четырёх групп:

- очень редко повторяющиеся (1),
- редко повторяющиеся (2),

- часто повторяющиеся (3),
- очень часто повторяющиеся (4).

В таблице 1.6 представлены типовые угрозы ИБ организации (предприятия).

Таблица 1.12

Общая классификация угроз ИБ организации (предприятия)

№	Наименование угрозы	Повторяемость
1. Угрозы конфиденциальности ИР		
1.1	Перехват данных, циркулирующих в локальной сети	4
1.2	Дублирование данных с электронных носителей	3
1.3	Копирование данных, представленных на бумажных носителях	3
1.4	Утечка данных по акустическим и виброакустическим каналам	3
1.5	Утечка данных по оптическому каналу	3
1.6	Утечка данных по каналам ПЭМИН	2
1.7	Утечка данных по линиям электропитания и заземления	2
2. Угрозы целостности ИР		
2.1	Ввод сотрудниками неверных данных	4
2.2	Намеренное искажение данных сотрудниками	3
2.3	Нарушение целостности БД	3
2.4	Подмена данных на электронных носителях	2
2.5	Подмена данных на бумажных носителях	2
2.6	Потеря данных в результате сбоев системы электропитания	1
2.7	Потеря данных в результате пожара и других чрезвычайных ситуациях	1
3. Угрозы доступности ИР		
3.1	Отказ в доступе к данным в БД и электронных массивах	2
3.2	Нарушение работы СКУД	2
3.3	Нарушение своевременности информационного обмена	4
3.4	Потеря электронных носителей	2

Окончание таблицы 1.12

№	Наименование угрозы	Повторяемость
3.5	Невозможность доступа к информации на электронных носителях	3
3.6	Потеря или порча бумажных носителей	3
3.7	Нецелевое использование программно-аппаратных средств	4
4. Угрозы целостности средств хранения и обработки информации		
4.1	Нарушение целостности программной среды	3
4.2	Кража средств обработки информации	1
4.3	Приведение в неработоспособное состояние оборудования АРМ	2
4.4	Нарушение функционирования средств хранения и обработки электронных массивов данных	2
4.5	Физическая порча линий связи	1
4.6	Разрушение хранилищ данных в неэлектронном виде	1

Связь уязвимостей ИС и угроз ИБ

Поскольку угроза ИБ – это возможность реализации несанкционированных действий в отношении ИС, уязвимость ИС есть отклонение от состояния, в котором ИБ обеспечена максимально полно, а злоумышленники имеют цель нарушить защищаемые свойства ИР (прежде всего, конфиденциальность, целостность и доступность), то уязвимости являются основой реализации действий злоумышленника, т.е. причиной возникновения угроз ИБ.

Но при этом очевидно, что не каждая уязвимость является причиной возникновения любой угрозы, они связаны как формой представления ИР, так и технологическими особенностями ИП.

В таблицах 1.13-1.20 обозначены взаимосвязи уязвимостей ИС и угроз ИБ. Знак «+» показывает наличие взаимосвязи, пустая клетка – её отсутствие. Это означает, что данная уязвимость никак не обуславливает возникновение данной угрозы.

Таблица 1.13

Взаимосвязи угроз ИБ и уязвимостей физического типа

№ угрозы	Номер уязвимости ИС из таблицы 1.1									
	1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	1.2.1	1.2.2	1.3.1	1.3.2	1.3.3	1.4.1
1.1										
1.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1.3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1.4	+	+	+	+						
1.5	+	+	+	+						
1.6	+	+	+	+						
1.7	+	+	+	+						
2.1										
2.2										
2.3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.6										
2.7										
3.1	+	+	+	+						
3.2	+	+	+	+						
3.3										
3.4										
3.5										
3.6										
3.7										
4.1										
4.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4.3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4.4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4.5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4.6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Таблица 1.14

Взаимосвязи угроз ИБ и уязвимостей физического и
организационного типа

№ угрозы	Номер уязвимости ИС из таблиц 1.1 – 1.2									
	1.4.2	1.4.3	1.5.1	1.5.2	1.5.3	1.5.4	2.1.1	2.1.2	2.2.1	2.2.2
1.1							+		+	+
1.2	+	+	+	+	+	+			+	+
1.3	+	+	+	+	+	+			+	+
1.4			+	+	+	+		+	+	+
1.5			+	+	+	+		+	+	+
1.6			+	+	+	+			+	
1.7			+	+	+	+			+	
2.1							+			
2.2							+	+		
2.3	+	+	+	+	+	+	+			
2.4	+	+	+	+	+	+	+	+		
2.5	+	+	+	+	+	+	+	+		+
2.6										
2.7										
3.1			+	+	+	+				
3.2			+	+	+	+				
3.3										
3.4										
3.5	+									
3.6								+		+
3.7										+
4.1										
4.2	+	+	+	+	+	+		+		
4.3	+	+	+	+	+	+		+		
4.4	+	+	+	+	+	+			+	+
4.5	+	+	+	+	+	+				
4.6	+	+	+	+	+	+				+

Таблица 1.15

Взаимосвязи угроз ИБ и уязвимостей организационного типа

№ угрозы	Номер уязвимости ИС из таблицы 1.2									
	2.2.3	2.3.1	2.3.2	2.3.3	2.3.4	2.3.5	2.4.1	2.4.2	2.4.3	2.5.1
1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
1.2		+	+	+	+	+	+	+	+	+
1.3		+	+	+	+	+	+		+	+
1.4							+		+	+
1.5							+		+	+
1.6	+						+	+	+	
1.7	+									
2.1		+	+	+	+	+	+		+	+
2.2		+	+	+	+	+	+			
2.3	+	+	+	+	+	+				+
2.4							+	+	+	
2.5	+	+	+	+	+	+	+		+	
2.6										
2.7										
3.1										
3.2										
3.3							+	+	+	+
3.4							+		+	+
3.5					+	+	+		+	+
3.6		+		+	+		+		+	+
3.7	+							+		+
4.1										
4.2										
4.3						+		+		+
4.4	+									
4.5										
4.6										

Таблица 1.16

Взаимосвязи угроз ИБ и уязвимостей организационного
и технического типа

№ угрозы	Номер уязвимости ИС из таблиц 1.2 – 1.3									
	2.5.2	3.1.1	3.1.2	3.1.3	3.2.1	3.2.2	3.2.3	3.3.1	3.3.2	3.4.1
1.1		+	+					+	+	
1.2	+									
1.3	+					+	+			
1.4	+				+					
1.5	+					+	+			
1.6		+	+					+	+	
1.7		+								
2.1	+									
2.2										
2.3	+									
2.4				+						
2.5										
2.6										+
2.7										
3.1								+	+	
3.2										
3.3	+									+
3.4	+									
3.5	+									
3.6	+									
3.7	+									
4.1										
4.2										
4.3	+									
4.4										
4.5								+		
4.6										

Таблица 1.17

Взаимосвязи угроз ИБ и уязвимостей технического типа

№ угрозы	Номер уязвимости ИС из таблицы 1.3									
	3.4.2	3.5.1	3.5.2	3.5.3	3.5.4	3.5.5	3.6.1	3.6.2	3.6.3	3.6.4
1.1										
1.2		+	+	+	+	+	+	+	+	
1.3		+	+	+	+	+	+	+	+	
1.4										
1.5										
1.6										
1.7										
2.1										
2.2										
2.3							+	+	+	
2.4							+	+	+	
2.5		+	+	+	+	+	+	+	+	
2.6	+									
2.7										
3.1							+	+	+	
3.2		+	+	+	+	+				
3.3	+									
3.4										
3.5										
3.6										
3.7										
4.1										
4.2		+	+	+	+	+	+	+	+	+
4.3		+	+	+	+	+				
4.4		+	+	+	+	+	+	+	+	
4.5		+	+	+	+	+	+	+	+	
4.6		+	+	+	+	+	+	+	+	

Таблица 1.18

Взаимосвязи угроз ИБ и уязвимостей технического и программного типа

№ угрозы	Номер уязвимости ИС из таблиц 1.3 – 1.4									
	3.6.5	3.6.6	4.1.1	4.1.2	4.1.3	4.1.4	4.1.5	4.2.1	4.2.2	4.2.3
1.1			+	+	+	+	+	+	+	+
1.2								+	+	+
1.3										
1.4										
1.5										
1.6										
1.7										
2.1										
2.2										
2.3			+	+	+	+	+			
2.4								+	+	+
2.5										
2.6										
2.7	+	+								
3.1			+	+	+	+	+			
3.2										
3.3										
3.4										
3.5			+							
3.6										
3.7										
4.1			+	+	+		+			
4.2										
4.3										
4.4	+	+								
4.5	+	+								
4.6	+	+								

Таблица 1.19

Взаимосвязи угроз ИБ и уязвимостей программного типа

№ угрозы	Номер уязвимости ИС из таблицы 1.4										
	4.3.1	4.3.2	4.3.3	4.3.4	4.3.5	4.3.6	4.3.7	4.4.1	4.4.2	4.4.3	4.4.4
1.1	+	+	+			+	+	+	+	+	+
1.2											
1.3											
1.4											
1.5											
1.6											
1.7											
2.1											
2.2											
2.3	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+
2.4											
2.5											
2.6											
2.7											
3.1	+	+	+			+	+	+	+	+	+
3.2											
3.3				+	+					+	
3.4											
3.5				+		+					
3.6											
3.7											
4.1	+	+	+			+	+	+	+	+	
4.2											
4.3											
4.4											
4.5											
4.6											

Таблица 1.20

Взаимосвязи угроз ИБ и уязвимостей программного и
программно-аппаратного типа

№ угрозы	Номер уязвимости ИС из таблиц 1.4 – 1.5										
	4.4.5	4.5.1	4.5.2	4.5.3	5.1.1	5.1.2	5.1.3	5.2.1	5.2.2	5.2.3	5.2.4
1.1		+	+	+							+
1.2								+			
1.3											
1.4											
1.5											
1.6											+
1.7											
2.1				+					+		
2.2				+	+	+	+	+			
2.3		+	+	+	+	+	+				
2.4								+			
2.5											
2.6											
2.7											
3.1	+	+	+		+	+		+	+	+	
3.2											
3.3	+			+		+			+	+	
3.4											
3.5						+			+		
3.6											
3.7							+	+			
4.1		+	+		+	+	+				
4.2											
4.3							+	+	+	+	
4.4									+	+	
4.5											
4.6											

1.5. Механизмы информационной безопасности и характеристики системы защиты информации

Общее представление о механизмах ИБ и характеристиках СЗИ

СЗИ реализует функции предупреждения и противодействия угрозам ИБ и основывается на стандартах ИБ [8]. Стандарты определяют функционирование механизмов ИБ. При этом для того, чтобы соответствующий механизм обеспечивал достаточный УЗИР, количественные характеристики СЗИ должны иметь значения в пределах, установленных требованиями, а качественные характеристики должны иметь соответствующие требованиям описания.

В таблице 1.21 приведён общий перечень механизмов ИБ в СЗИ коммерческих предприятий и характеристик СЗИ, посредством которых они могут быть реализованы.

Таблица 1.21

Механизмы ИБ и характеристики СЗИ, их обеспечивающие

№	Механизмы ИБ	№ характеристики	Характеристика СЗИ
1	Пакет организационных документов по обеспечению ИБ	1.1	Полнота описаний и соответствие действительности КИБ
		1.2	Полнота и избыточность перечня защищаемых ресурсов
		1.3	Соответствие документов, определяющих ответственность за осуществление несанкционированных действий, политике ИБ
		1.4	Содержательность Положения о подразделении по ЗИ
		1.5	Соответствие техпаспортов на ЗП настоящим характеристикам ЗП
2	Территориальное размещение ЗП	2.1	Местоположение ЗП на территории предприятия
		2.2	Этаж, на котором расположено ЗП

Продолжение таблицы 1.21

№	Механизмы ИБ	№ характеристики	Характеристика СЗИ
3	Инженерно-техническая укрепленность ЗП	3.1	Материал и толщина стен ЗП
		3.2	Материал и толщина дверей ЗП
		3.3	Конструкция дверного проёма
		3.4	Тип запорного механизма
		3.5	Количество запорных механизмов
		3.6	Материал оконных рам
		3.7	Тип остекления
		3.8	Тип запорного механизма оконной рамы
		3.9	Класс укрепленности ограждающей конструкции окна
		3.10	Материал и толщина пола и потолка
4	Аттестация ЗП	4.1	Наличие сертифицированных АРМ
		4.2	Наличие сертифицированных телефонов
		4.3	Периодичность спецпроверок АРМ
		4.4	Периодичность спецпроверок телефонов
		4.5	Периодичность спецпроверок ВТСС
5	Физический доступ на территорию предприятия	5.1	Тип ограждения территории
		5.2	Высота ограждения
		5.3	Материал и толщина ограждения
		5.4	Вид организации КПП
		5.5	Порядок организации доступа
6	Физический доступ в ЗП	6.1	Механизм аутентификации
		6.2	Порядок организации доступа
7	Организационно-режимные меры при эксплуатации ЗП	7.1	Соответствие условий эксплуатации ОТСС предписаниям и документации
		7.2	Соответствие условий эксплуатации ВТСС предписаниям и документации
		7.3	Контроль за соблюдением предписаний эксплуатации ЗП во время проведения конфиденциальных мероприятий

Продолжение таблицы 1.21

№	Механизмы ИБ	№ характеристики	Характеристика СЗИ
8	Противопожарная система	8.1	Тип системы
		8.2	Тип извещателей
		8.3	Количество извещателей на единицу площади
9	Система охранной сигнализации	9.1	Тип системы
		9.2	Полнота комплектации ЗП датчиками СОТ
		9.3	Местоположение ПЦО
		9.4	Количество рубежей охранной сигнализации
10	Защита видовой информации	10.1	Защита окон от наблюдения снаружи
		10.2	Порядок использования бумажных документов
		10.3	Расположение средств отображения электронной информации
11	Звукоизоляция ограждающих конструкций ЗП	11.1	Коэффициент звукоизоляции стен ЗП
		11.2	Коэффициент звукоизоляции дверей ЗП
		11.3	Коэффициент звукоизоляции окон ЗП
		11.4	Качество звукоизоляции инженерно-технических систем жизнеобеспечения
12	Акустическое зашумление	12.1	Полнота комплектации ЗП виброакустическими излучателями
		12.2	Тип спектра шумового сигнала
		12.3	Мощность шумового сигнала
		12.4	Порядок использования средств акустической защиты

Продолжение таблицы 1.21

№	Механизмы ИБ	№ характеристики	Характеристика СЗИ
13	Защита акустической информации от утечки по каналам с преобразованием	13.1	Оборудование телефонных линий сертифицированными средствами защиты информации от утечки за счёт электроакустического преобразования
		13.2	Оборудование радиотрансляционных линий сертифицированными средствами защиты информации от утечки за счёт электроакустического преобразования
		13.3	Оборудование проводных линий системы пожарной и охранной сигнализации сертифицированными средствами защиты информации от утечки за счёт электроакустического преобразования
14	Защита акустической информации при передаче её по линиям связи	14.1	Тип преобразования акустических сигналов в проводных телефонных линиях
		14.2	Шифрование акустического сигнала в цифровых линиях связи
		14.3	Защита проводных линий связи от подключения средств съёма сигнала
15	Резервирование технических средств обработки и передачи информации	15.1	Количество резервных серверов обработки информации
		15.2	Количество резервных принтеров
		15.3	Количество резервных рабочих станций
		15.4	Количество резервных факсов (факс-модемов)
		15.5	Количество резервных коммуникационных устройств КС

Продолжение таблицы 1.21

№	Механизмы ИБ	№ характеристики	Характеристика СЗИ
16	Управление логическим доступом к ИР и ПО	16.1	Распределение пользователей по рабочим группам
		16.2	Назначение прав доступа к ИР
		16.3	Тип механизма управления доступом к ИР
		16.4	Длина пароля
		16.5	Требование специальных символов
		16.6	Порядок использования аутентификационных данных
		16.7	Периодичность смены паролей
		16.8	Порядок использования технических средств подтверждения подлинности
17	Регистрация и контроль действий пользователей ИС	17.1	Тип системы регистрации действий пользователей ИС
		17.2	Полнота и избыточность списка типов регистрируемых событий
		17.3	Периодичность проведения анализа log-файлов
18	Дублирование массивов и носителей информации	18.1	Количество резервных копий информационных массивов
		18.2	Периодичность резервирования информационных массивов
		18.3	Механизм защиты информационных массивов на внешних носителях
19	Учёт и хранение носителей информации	19.1	Порядок оборота (использования) внешних носителей
		19.2	Место хранения внешних носителей

Окончание таблицы 1.21

№	Механизмы ИБ	№ характеристики	Характеристика СЗИ
20	Криптографическая ЗИ	20.1	Тип криптоалгоритма симметричного шифрования
		20.2	Длина ключа симметричного шифра
		20.3	Количество криптопримитивов
		20.4	Количество раундов шифрования
		20.5	Тип криптоалгоритма асимметричного шифрования
		20.6	Длина закрытого ключа асимметричного шифра
		20.7	Длина открытого ключа асимметричного шифра
21	Защита информации в электронных массивах и БД	21.1	Тип механизма управления доступом к объектам БД
		21.2	Реализация системы регистрации (аудита) доступа к объектам БД
22	Защита электронной информации, передаваемой по линиям связи	22.1	Тип канала передачи электронной информации
		22.2	Тип протокола передачи электронной информации
		22.3	Криптостойкость алгоритмов шифрования (см п. 20)
		22.4	Порядок использования ЭЦП
23	Защита от внедрения в АС вредоносных программ	23.1	Периодичность обновления базы сигнатур вирусов
		23.2	Механизм функционирования антивируса
		23.3	Качество настройки антивируса
		23.4	Периодичность установки обновлений в ОС
		23.5	Периодичность обновления модулей МЭ
		23.6	Механизм функционирования МЭ
		23.7	Качество настройки МЭ

Глава 2. ЭКСПЕРТИЗА ПАРАМЕТРОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ И СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

2.1. Методы организации экспертного опроса

Материал параграфа является незначительной переработкой §1.3 из [9].

В условиях разнородности элементов и параметров ИС и преимущественно качественного описания многих показателей наиболее адекватным способом проверки качества функционирования и уровня защищенности ИС является процедура экспертизы. В то время как для многих коммерческих ИС экспертиза носит добровольный характер, существует достаточно многочисленная категория ИС, для которых экспертиза, согласно действующему законодательству, является обязательным условием для начала или продолжения их эксплуатации. В их число входят ИС, предназначенные для обработки информации, составляющей государственную тайну, для управления экологически опасными объектами и для ведения секретных переговоров.

В настоящее время методы экспертных оценок применяются практически во всех областях науки, сфера защиты информации не является исключением. Эти методы различны и имеют свои достоинства и недостатки, а также область применения.

Методы экспертных оценок – это методы организации работы со специалистами-экспертами и обработки мнений экспертов, выраженных в количественной и/или качественной форме с целью подготовки информации для принятия решений.

Для проведения экспертизы создают рабочую (аналитическую) группу, которая и организует деятельность экспертов, объединённых в экспертную группу.

Организация опроса коллектива экспертов – одна из важнейших задач проведения экспертизы. Низкое качество собранных мнений экспертов не может быть скомпенсировано применением для обработки каких-либо современных математических методов.

Можно выделить три типа процедур экспертного опроса:

- однотуровые анонимные процедуры,
- многотуровые анонимные процедуры,
- процедуры с личными контактами между экспертами.

Вследствие того, что оценку текущего УЗИР необходимо проводить периодически, а количество параметров ИС исчисляется сотнями, то практическое применение будет иметь только однотуровая анонимная процедура на основе математических методов, дающих достаточно адекватное преобразование первичных результатов со сглаживанием расхождений оценок экспертов.

В общий алгоритм проведения экспертизы также необходимо внести ряд изменений и дополнений, ориентированных на комплексный учёт различных информационных воздействий, снижающих УЗИР в ИС. В §2.2 представлен в виде разделения на этапы алгоритм, обеспечивающий адекватную оценку УЗИР с приемлемыми временными издержками.

Метод анкетирования

Анкета – это определённым образом организованный набор вопросов, ответы на которые позволяют получить информацию об объекте экспертизы, необходимую для проведения управленческого анализа. От вида анкеты, её структуры, сформулированных в ней вопросов во многом зависит характер информации, получаемой в результате анкетирования.

Анкетирование – метод сбора первичного материала в виде письменного опроса большого количества респондентов, что даёт возможность свести к минимуму нетипичные проявления, при этом не обязателен личный контакт с респондентом. Анкеты легко могут быть подвергнуты любой математической обработке.

Различают анкеты открытого и закрытого типа. В анкете закрытого типа на каждый вопрос даны варианты ответа, а в анкете открытого типа ответы могут быть выражены в произвольной форме. При этом обработка результатов анкетирования открытого типа значительно ухудшает формализуемость процесса обработки.

Первый этап в разработке анкеты – определение её содержания. Составление анкеты заключается в переводе основных гипотез исследования на язык вопросов. Если помимо самого мнения необходимо знать и его интенсивность, то в формулировку вопроса включают соответствующую шкалу оценок.

Второй этап заключается в выборе нужного типа вопросов (открытые-закрытые, основные-функциональные).

Третий этап в составлении анкеты связан с определением числа и порядка задаваемых вопросов.

Анкетные данные тем достовернее, чем больше лиц опрошено. Типичными недостатками метода анкетирования являются неточность в формулировке вопросов, что порождает ошибочные ответы. Также к ошибкам в разработке анкет можно отнести обилие вопросов, сходных по содержанию. Недостаточное понимание значимости анкетного опроса ведёт к такому опасному явлению, как подгадывание ответов, наиболее уместных в проводимом исследовании.

Грамотно составленные анкеты должны удовлетворять обычным критериям надёжности и валидности, но помимо этого, каждый вопрос анкеты должен соответствовать критерию однозначности. Варианты ответов типа «не знаю», «затрудняюсь» в экспертизе ИБ недопустимы.

Анкетирование при оценке УЗИР ИС можно использовать при проверке на соответствие элемента СЗИ стандарту ИБ.

Преимущество данного в сравнении с другими методами – возможность организации экспертизы любого объекта без использования формальных моделей.

Недостаток – для адекватной оценки необходимо разработать анкеты с чёткими описаниями всех аспектов исследуемого объекта.

Метод комиссий

Суть метода комиссий заключается в том, что группа экспертов многократно обсуждает один и тот же вопрос. Организатор экспертизы не руководит обсуждением, а обеспечивает участие в работе каждого эксперта. При проведении экспертизы данным методом эксперты используют большой объём исходной информации, оперируют фактами не по одному вопросу, а по проблеме в целом.

Метод комиссий предусматривает проведение экспертизы в форме свободного обмена мнениями для получения общего суждения экспертов. Очная форма общения экспертов значительно сокращает время экспертизы, облегчает получение единого согласованного мнения. При использовании метода комиссий предварительно разрабатывается программа обсуждения. Размер группы экспертов обычно составляет 10-12 человек.

Средствами обеспечения открытости могут служить, в частности, личные высказывания экспертов.

Коллективное мнение экспертов определяется в результате открытого или тайного голосования. В некоторых случаях к голосованию не прибегают, выявляя результирующее мнение в процессе дискуссии.

Преимущества: возможен рост информированности экспертов, поскольку при обсуждении эксперты приводят обоснования оценок, и обратная связь – под воздействием полученной информации эксперт может изменить первоначальную точку зрения.

Недостатки: Отсутствие анонимности. Конформизм – присоединение мнения эксперта к мнению более компетентных и авторитетных экспертов даже при наличии противоположной собственной точки зрения. Дискуссия часто сводится к полемике наиболее авторитетных экспертов.

Метод мозговой атаки

Разработан в середине XX века. Основная задача – выявление новых идей. Обсуждаемая проблема должна быть чётко сформулирована. Любая идея должна быть обсуждена и изначально не признаётся ложной. В методе мозговой атаки большую роль играет человек, проводящий экспертизу. Но он не должен выделять более значимые и перспективные идеи.

В экспертную группу обычно входят три-пять экспертов, составляющих ее основу, пять специалистов в области проблематики, ведущий и секретарь, записывающий все предложения. В процедуре экспертизы не должны участвовать одни и те же лица – в этом случае группа может перестать генерировать новые идеи.

Процесс принятия группового решения разделён на два этапа: на первом участники дискуссии предлагают любые варианты решения, на втором этапе происходит их обсуждение.

После завершения первого этапа ведущий анализирует все выработанные решения, отбрасывает возможные повторы, и разбивает их на группы по принципу схожести. После этого эксперты проверяют на прочность каждую идею. Все предложения детально разбирают и подвергают критике. Результатом становится наиболее удачные идеи, которые находят отражения в итоговом документе.

Область применения – экспертизы с выработкой рекомендаций. Если при анализе защищённости ИС требуется определить потенциальные угрозы и уязвимости объекта, влияющие на оценку возможных

потерь, то метод мозговой атаки позволяет сформировать их детальный список.

Достоинство: не требуются формальные модели, анкеты и сама аналитическая группа.

Недостаток: низкая адекватность оценки.

Метод Дельфи

Разработан О. Хелмером и Н. Делки. Он представляет собой группу методов, объединённых общими требованиями к организации экспертных процедур и форме получения экспертных оценок.

В методе Дельфи предусматривается анонимность процедуры, с одной стороны, и возможность дополнить информацию о предмете экспертизы, с другой стороны. А также обратная связь, позволяющая экспертам корректировать свои суждения с учётом промежуточных усреднённых оценок и пояснений экспертов, высказывавших крайние точки зрения.

Экспертизы по методу Дельфи проводятся чаще всего в четыре тура.

В первом туре экспертам сообщают цель экспертизы и формулируют вопросы, ответы на которые составляют основное содержание экспертизы. Вопросы эксперту предъявляют в виде анкеты, иногда с пояснительной запиской. Информация, полученная от эксперта, поступает в распоряжение аналитической группы.

Во втором туре экспертам предъявляют усреднённую оценку экспертной комиссии и обоснования экспертов, высказавших крайние оценки. Указания представляют анонимно. После получения дополнительной информации эксперты, как правило корректируют свои оценки. Скорректированная информация вновь поступает в аналитическую группу.

Третий и четвертый туры аналогичны второму.

Характерная особенность метода Дельфи – уменьшающийся от тура к туру разброс оценок, их возрастающая согласованность. В некоторых случаях согласованная точка зрения экспертов может быть получена уже после второго и третьего тура. При некоторых экспертизах требуется проведение не менее пяти туров.

Достоинство: наиболее согласованная оценка экспертов.

Недостатки: итерационный процесс оценки, необходимость обоснования мнений экспертами, большой объём аналитической работы.

Метод Дельфи является универсальным средством при проведении экспертизы оценки качества ИС.

Метод сценариев

Даёт возможность с тем или иным уровнем достоверности определить возможные тенденции развития системы, взаимосвязи между действующими факторами, сформировать картину возможных состояний, к которым может прийти ситуация под влиянием тех или иных воздействий.

Профессионально разработанные сценарии позволяют более полно и отчётливо определить перспективы развития ситуации, как при наличии различных воздействий, так и при их отсутствии.

С другой стороны, сценарии ожидаемого развития ситуации позволяют своевременно осознать опасности, которыми чреватые неудачные воздействия или неблагоприятное развитие событий.

Составление сценария обычно включает в себя несколько этапов:

1. Структурирование и формулировка вопроса. Вопрос, выбранный для анализа, должен быть определён так точно, как это возможно. На данном этапе должна быть собрана и проанализирована базовая информация и построена структура проекта.

2. Определение системы. Для осуществления второго этапа необходимо выделить критические точки системы и оценить их влияние на будущее системы.

3. Установление показателей желаемого будущего системы. Необходимо определить возможное состояние критических точек в будущем, исходя из намеченных целей. Показатели будущего состояния не должны быть чрезмерно завышенными.

4. Установление показателей реального будущего системы. Если на третьем этапе определилось будущее состояние системы, исходя из собственных целей, то на четвёртом этапе возможное развитие системы определяется исходя из её текущего состояния и возможных изменений.

5. Сопоставление намеченных показателей будущего состояния системы с предположениями об их развитии. На этом этапе сопоставляют результаты третьего и четвёртого этапов. Повышенные или заниженные показатели состояния среды корректируются при помощи данных, полученных на четвёртом этапе.

6. Введение разрушительных событий. Разрушительное событие – это внезапно случившийся инцидент, который не был ранее спрогнозирован. Разрушительные события могут иметь как отрицательный характер, так и положительный. Из возможных разрушительных событий нужно выделить те, которые способны оказать наиболее сильное воздействие, и учесть их при составлении сценариев.

7. Установление последствий. На этом этапе сопоставляют возможные проблемы системы и выбранные варианты развития среды.

8. Принятие мер. Реорганизация системы в зависимости с выбранным прогнозом.

Достоинство: простота экспертизы иерархических систем.

Недостаток: большой объём аналитической работы.

Примером использования данного метода при оценке защищенности ИС может служить тестирования программного обеспечения по принципу «чёрного ящика» или «белого» ящика.

Метод анализа формальной модели на основе сравнений альтернатив [12]

В основе метода лежит формальная модель, описывающая исследуемый объект. Параметры модели задают лингвистическими описаниями. Оценка экспертом параметра объекта заключается в выборе наиболее соответствующего ему описания. Метод требует представления оценок в виде матриц парных сравнений альтернатив для дальнейшей математической обработки с целью получения числовых значений, соответствующих лингвистическим описаниям.

Достоинства: достаточно адекватная оценка при отсутствии итерационной процедуры и формализация проведения оценки любого параметра, минимальный объём работы аналитической группы.

Недостаток: требуется формальная модель, описывающая исследуемый объект.

2.2. Проведение экспертизы параметров информационной системы и системы защиты информации

Общий алгоритм проведения экспертизы в ИБ²

Рассматриваемый ниже алгоритм проведения экспертизы параметров ИС и СЗИ построен на известном общем алгоритме проведения экспертизы [7], но имеет особенности реализации, позволяющие учесть нюансы модели ИС и СЗИ, рассмотренные в §1.1.

1 этап. Формулирование цели экспертизы и определение её объектов.

Целью экспертизы является оценка количественных и качественных параметров ИС по модели, представленной на рисунке 1.3.

При определении объектов проведения экспертизы необходимо в полной мере учитывать организационный, физический и программно-технический уровни ОИБ, но при этом уровни не становятся равнозначными: в зависимости от конкретной структуры ИП в ИС и качества СЗИ могут выходить на первый план и оказывать большее влияние на достоверность информации уязвимости одного из уровней.

2 этап. Формирование аналитической группы.

Данный этап экспертизы ИС не имеет каких-либо особенностей применительно к оценке УЗИР и проходит известным образом [7].

3 этап. Утверждение аналитической группой состава экспертной группы.

При формировании группы экспертов необходимо оценить предполагаемую степень компетентности эксперта (коэффициент авторитета). Это число, которое показывает, с каким весом включают в статистическую обработку оценки данного эксперта. Этот коэффициент влияет на достоверность результатов экспертизы.

Существует ряд способов определения коэффициентов авторитета на основе статистики предыдущих экспертиз. В этих способах коэффициенты авторитета определяют непосредственно, как некоторые числа из $[0, 1]$.

Также возможно вычисление коэффициентов авторитета на основе матрицы парных сравнений компетентности экспертов:

² Материал является незначительной переработкой §2.2 из [2] и §3.2 из [6].

$$M_v = \begin{vmatrix} v_{11} & v_{12} & \dots & v_{1m} \\ v_{21} & v_{22} & \dots & v_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ v_{m1} & v_{m2} & \dots & v_{mm} \end{vmatrix}, \quad (2.1)$$

где $v_{\alpha\beta} = \frac{1}{v_{\beta\alpha}}$, $\forall \alpha, \beta \in \overline{1, m}$ – сравнительные описания компе-

тентности, построенные на основе шкалы относительной значимости (смотри далее в данном параграфе).

Проблемой этого способа является то, что разработчик этой матрицы должен быть экспертом в области оценки экспертов. Этот способ может применяться только в экспертных организациях.

При отсутствии статистики, а также в случае участия эксперта в первой своей экспертизе коэффициенты авторитета могут быть определены на основе формальных сведений об экспертах и нормированы по условию:

$$\sum_{j=1}^m v_j^0 = 1, \quad (2.2)$$

где j – номер эксперта,

m – количество экспертов в экспертной группе.

Могут быть использованы следующие сведения об экспертах:

А. Образование;

В. Научная подготовка;

С. Стаж работы по приоритетному направлению;

Д. Количество проведенных экспертиз.

Оценка может быть проведена с использованием шкалы баллов (табл. 2.1).

Количество баллов по пунктам А, В, С, Д суммируем и т.о. определяем первичный балл эксперта B_j^0 .

Коэффициент авторитета с учётом нормирования вычисляем по формуле:

$$v_j^0 = \frac{B_j^0}{\sum_{j=1}^m B_j^0} \quad (2.3)$$

Таблица 2.1

Шкала оценки компетентности экспертов

Направление	Описание внутри направления	баллы
А	по приоритетному направлению	5
	по смежной специальности	4
	по направлению (неоконченное)	3
	по смежной специальности (неоконченное)	2
	не совпадает с профилем экспертизы	0
В	академик	5
	доктор наук	4
	кандидат наук	3
	аспирант, снс	2
	без степени	0
С	не менее 10 лет	5
	не менее 5 лет	4
	не менее 1 года	3
	менее 1 года	1
	отсутствует	0
D	более 20	5
	10-20	4
	4-9	3
	1-3	1
	нет	0

При проведении экспертиз обращения к экспертам сопряжены с определенными финансовыми издержками. Учитывая это обстоятельство, при формировании экспертной группы можно использовать следующий метод.

Пусть C_k – условная стоимость обращения к k -му эксперту, а C – граничная суммарная стоимость обращения ко всем экспертам.

Пусть $x_k = 1$, если эксперт включен в группу и $x_k = 0$, если нет.

Тогда задачу формирования экспертной группы, обладающей максимальной компетентностью, можно записать как задачу линейного программирования следующим образом:

$$\begin{cases} \sum_k v_k \cdot x_k \rightarrow \max \\ \sum_k C_k \cdot x_k \leq C \end{cases} \quad (2.4)$$

Коэффициент авторитета, определённый по (2.3) является первичным. Не всегда качество оценок эксперта соответствует формальным сведениям о нём. Первичный коэффициент должен быть скорректирован на основе согласованности суждений эксперта.

4 этап. Подготовка необходимой информации об объектах экспертизы, её анализ и систематизация.

При проведении экспертизы ИС наибольшее количество времени будет затрачено на изучение её характеристик, т.к. необходимо рассмотреть два основных вопроса: назначение и принципы функционирования ИС и области уязвимостей ИС, угроз ИБ, ИР и СрЗИ.

Оба эти вопроса могут быть разрешены в ходе опросов пользователей и разработчиков ИС, на что требуются большие временные затраты.

Другим источником информации об ИС является проектная, рабочая и эксплуатационная документация. Иногда качество документации бывает низким или она просто отсутствует. С другой стороны, там, где она существует, её объем может исчисляться сотнями и тысячами страниц текста. Документация также может быть устаревшей.

Наиболее эффективным методом сбора информации об ИС является комплексный метод, при котором руководство организации, разрабатывающей либо эксплуатирующей ИС, ставит перед её разработчиками или другим персоналом задачу подготовить такую информацию и представить её в экспертную группу.

Проведение экспертизы ИС для оценки текущего УЗИР требует следующих документов:

- документы, содержащие требования безопасности,
- описания ИП,
- описание механизмов ОИБ.

5 этап. Предварительное ознакомление экспертов с материалами об объектах экспертизы, получение дополнительной информации.

Часто после первого ознакомления экспертов с подготовленной документацией, описывающей объект экспертизы, у них возникают различные вопросы, которые по возможности должны быть устранены подготовкой дополнительной информации. В основном это касается более детального описания ИП и механизмов ОИБ.

6 этап. Выбор процедуры проведения экспертизы.

Существует два принципа экспертного оценивания. В соответствии с первым каждому объекту экспертизы должна быть дана оценка в целом, в соответствии со вторым – многокритериальная оценка по каждому из критериев оценочной системы с последующим автоматизированным расчётом результирующей оценки. Показатели защищённости ИП не являются такими параметрами, которые можно оценить непосредственно, т.о. первый принцип не подходит.

7 этап. Определение оценочной системы.

Оценка количественных параметров реализуема в шкалах в соответствии с физическим смыслом соответствующего параметра. В задаче оценки УЗИР качественные параметры ИС можно условно разделить на два типа:

- требующие получения абсолютного результата;
- требующие получения сравнительного результата (относительной значимости) в ряде альтернатив.

Оценочной величиной первых становится нечёткое множество, функция принадлежности которого показывает распределение возможности всех предполагаемых результатов.

Нормированное распределение значимостей в полном множестве альтернатив, полученное на основе парных сравнений по лингвистическим таблицам, даёт искомый результат для параметров второго типа.

8 этап. Оценка объектов экспертизы в соответствии с принятой процедурой и выбранной оценочной системой.

Данный этап алгоритма предполагает получение массива первичных оценок экспертов по всем оцениваемым параметрам. Такие оценки представлены в виде числовых величин или таблиц парных сравнений.

9 этап. Обработка первичных результатов экспертизы.

Полученные первичные оценки могут быть качественными, тогда для получения количественного результата необходимо их преобразование в количественные значения по таблицам соответствия или с использованием баз знаний. Кроме того, оценки параметров, имеющих разный физический смысл, даны в разных шкалах, следовательно требуется сведение оценок в рамках единой модели и получение нескольких общих показателей.

В связи с невозможностью абсолютной формализации получения первичных оценок суждения экспертов будут расходиться. Степень такого расхождения (или обратный ей показатель – степень согласованности) показывает качество получения единой оценки и служит для коррекции коэффициентов авторитета экспертов с увеличением коэффициентов авторитета тех экспертов, которые дали более согласованные оценки, что позволяет повысить согласованность все экспертизы в целом.

10 этап. Получение конечных результатов – показателей качества СЗИ [9].

Расчёт общего коэффициента защищённости ИР $D_{ИР}$ и экономической эффективности Eff проходит на основе процедур, рассмотренных далее в §3.7.

11 этап. Принятие решения по результатам экспертизы.

Результаты экспертизы могут быть признаны адекватными, тогда решением будет выработка рекомендаций по совершенствованию СЗИ с целью повышения УЗИР в ИС, при условии, что СЗИ экономически эффективна, либо предложения по переработке СЗИ, являющейся неэффективной, при условии, что УЗИР достаточен.

Шкалы и оценочные системы³

При формализации информации с помощью номинальных шкал в экспертных методах используются следующие аксиомы чёткой логики:

- *бинарность*: A либо есть B , либо есть не B ;
- *эквивалентность*: если A есть B , то B есть A ;
- *транзитивность*: если A есть B и B есть C , то A есть C .

³ Материал является незначительной переработкой первой части §1.4 из [9].

Критерии в данном случае выступают как ассоциативные показатели, обладающие информацией, которая может быть формализована в виде бинарных оценок двух уровней: 1 (идентичен) или 0 (различен).

В тех случаях, когда чёткое описание оцениваемого объекта невозможно, использование данных аксиом недопустимо и оценочная система должна основываться на математическом аппарате теории нечётких множеств.

Шкала порядка

В случаях, когда исследуемые объекты можно в результате сравнения расположить в определённой последовательности с учётом какого-либо существенного критерия (критериев), используются порядковые шкалы, позволяющие устанавливать равноценность или доминирование.

Предположим, что необходимо расположить в определенной последовательности n объектов по какому-либо критерию. Представим это упорядочение в виде матрицы $A(a_{ij})$, $i, j = \overline{1, n}$.

Величины a_{ij} устанавливают соотношения между объектами и могут быть определены следующим образом:

$$a_{ij} = \begin{cases} +1, \text{ если } i \text{ предпочтительнее } j \\ -1, \text{ если } j \text{ предпочтительнее } i \\ 0, \text{ если } i, j \text{ равноценны} \end{cases} \quad (2.5)$$

Основные аксиомы, необходимые для соблюдения условий упорядочивания:

Соотношение $a_{ij} = +1$ должно быть асимметричным, т.е., если $a_{ij} = +1$, то $a_{ji} = -1$, и транзитивным, т.е., если $a_{ij} = +1$ и $a_{jk} = +1$, то $a_{ik} = +1$.

Соотношение $a_{ij} = 0$ называют соотношением эквивалентности. Такое соотношение должно быть:

- рефлексивным, т.е. $a_{ij} = 0$,
- симметричным, т.е., если $a_{ij} = 0$ то $a_{ji} = 0$,
- транзитивным, т.е., если $a_{ij} = 0$ и $a_{jk} = 0$, то $a_{ik} = 0$.

Кроме того, эти два соотношения должны быть совместимы, т.е., если $a_{ij} = +1$ и $a_{jk} = 0$, то $a_{ik} = +1$, а также, если $a_{ij} = 0$ и $a_{jk} = +1$, то $a_{ik} = +1$.

И, наконец, упорядочение должно быть связным, т.е. для любых i и j либо $a_{ij} = +1$, либо $a_{ij} = -1$, либо $a_{ij} = 0$.

Использование порядковых шкал позволяет различать объекты и в тех случаях, когда критерий не задан в явном виде, т.е. когда мы не знаем признака сравнения, но можем частично или полностью упорядочить объекты на основе системы предпочтений, которой обладает эксперт.

Допустимыми преобразованиями для данного типа шкалы являются все монотонные преобразования, которые не нарушают порядок следования значений измеряемых величин.

Порядковая шкала может использоваться для оценки значимости чего-либо. Разновидностью шкалы порядка является **шкала рангов**, где используют только натуральные числа от 1.

Шкала интервалов

Может быть использована для отображения величины различия между свойствами объектов. Шкала может иметь произвольные масштаб и точки отсчёта. Шкалу применяют для оценки практически всех количественных параметров.

Здесь между значениями x из первой шкалы и y – из второй допустимы линейные преобразования вида $y = kx + b$, где k – любое положительное число, а b может быть любого знака. Это позволяет в разных шкалах использовать разный масштаб единиц (k) и разные начала отсчёта (b).

Шкала отношений

В ряде случаев при формализации экспертных оценок используют свойство аддитивности, которое присуще только шкале отношений. Наличие аддитивности выражается следующими аксиомами:

- если $j = a$ и $i > 0$, то $i + j > a$,
- $i + j = j + i$,
- если $i = a$ и $j = b$, то $i + j = a + b$,
- $(i + j) + k = i + (j + k)$.

Шкалу отношений используют для отражения отношения свойств объектов, т.е. во сколько раз свойство одного объекта превосходит свойство другого. При большом диапазоне измеряемых значений может быть применён логарифмический масштаб.

Разности между значениями на шкале интервалов становятся мерами на шкале отношений, т.е. на обычной числовой шкале, т.к. в результате вычитания можно избавиться от постоянного слагаемого b .

В этом типе шкалы выполняется соотношение: $y = kx$, где k – любое положительное число. Такую шкалу используют для оценки числовых значений, если сложно установить единицу измерения (например, для параметра «производительность системы»).

Если же указана единица измерения, то это **абсолютная шкала**.

Шкала разностей

Применима для измерения свойств объектов при необходимости указания, на сколько один объект превосходит другой по одному или нескольким признакам. Является частным случаем шкалы интервалов при выборе единицы масштаба.

Шкала относительной значимости

Основана на шкале рангов. Шкалу используют для описания отношения двух сравниваемых качественных значений. Базовое соответствие описания отношений и присваиваемых им значений представлено в таблице 2.2.

Ряд числовых значений представляет собой некую оценочную шкалу, например по методу Саати взяты значения от 1 до 9.

Таблица 2.2

Представление шкалы относительной значимости

Описание отношения первого объекта ко второму	Значение
Абсолютное (подавляющее) превосходство	9
Очевидное превосходство	7
Сильное (существенное) превосходство	5
Умеренное (слабое) превосходство	3
Равная значимость	1

Значения 2, 4, 6, 8 могут быть использованы как промежуточные.

При отношении первого объекта ко второму, равному, например, 5, отношение второго к первому равно $1/5$.

2.3. Пример экспертизы одного параметра информационной системы (предельная достаточность механизмов информационной безопасности)

СЗИ реализует функции предупреждения и противодействия угрозам ИБ, а её механизмы характеризуются показателем предельной достаточности в качестве меры противодействия угрозе ИБ. Максимальное значение этого показателя равно единице, что говорит полной достаточности данного механизма (при его правильной реализации) для недопущения реализации угрозы. В реальной ситуации большинство механизмов могут противодействовать угрозе только в комплексе, т.е. любого одного механизма недостаточно.

В таблицах 2.3-2.15 показаны примеры оценки данного показателя группой из 13 экспертов. Для оценки данного показателя была использована шкала интервалов [0, 1]. Механизмы ИБ взяты согласно таблице 1.21, угрозы ИБ – из таблицы 1.12.

Таблица 2.3

Оценка предельной достаточности механизмов ИБ для противодействия угрозам ИБ по данным эксперта №1

Механизмы	Угрозы конфиденциальности ИР							Угрозы целостности ИР						
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7
1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2		
2				0,7	0,7									
3		0,3	0,3								0,3	0,3		
4	0,2					0,5	0,5							
5	0,1	0,7	0,6	0,3	0,2	0,3	0,3			0,5	0,7	0,7		
6		0,7	0,7	0,3		0,3					0,8	0,8		
7				0,6	0,6									
8														0,9
9		0,8	0,8								0,8	0,8		0,6
10			0,6		0,5									
11				0,8										
12				0,9										
13						0,7	0,8							
14				0,8										
15														
16	0,6								0,7	0,8	0,6			
17	0,5								0,4	0,7				

Окончание таблицы 2.3

Механизмы	Угрозы конфиденциальности ИР							Угрозы целостности ИР						
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7
18									0,6	0,7	0,8	0,8	0,4	0,4
19		0,2	0,2						0,3	0,3	0,4	0,6		
20	0,5	0,2							0,5	0,4	0,3			
21									0,6	0,8				
22	0,8								0,6					
23										0,1				
Механизмы	Угрозы доступности ИР							Угрозы целостности СХОИ						
	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7.	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	
1				0,6		0,6		0,1	0,5	0,3	0,5			
2									0,3	0,1	0,1			
3					0,5	0,4			0,7	0,6	0,7		0,7	
4										0,4	0,4			
5					0,7	0,6			0,8	0,6	0,7	0,6	0,8	
6					0,7	0,8			0,8	0,6	0,5		0,8	
7														
8					0,2	0,7				0,6	0,5	0,6	0,7	
9						0,7			0,8	0,8	0,8	0,7		
10														
11														
12														
13														
14														
15					0,6		0,4							
16					0,5		0,6	0,7			0,4			
17				0,2			0,6	0,7			0,7			
18					0,6									
19				0,7	0,5	0,7								
20														
21														
22														
23								0,6		0,7	0,7			

Таблица 2.4

Оценка предельной достаточности механизмов ИБ для
противодействия угрозам ИБ по данным эксперта №2

Меха- низмы	Угрозы конфиденциальности ИР							Угрозы целостности ИР						
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7
1	0,1	0,5	0,7	0,2	0,2	0,2	0,2	0,5	0,5	0,2	0,5	0,7		
2				0,8	0,9									
3		0,3	0,3								0,3	0,3		
4	0,2					0,6	0,8							
5	0,6	0,5	0,7	0,5	0,2	0,3	0,2			0,6	0,6	0,8		
6		0,5	0,7	0,5		0,2					0,8	0,8		
7				0,2	0,2									
8														0,6
9		0,6	0,6								0,6	0,6		0,2
10			0,3		0,5									
11				0,8										
12				0,7										
13						0,4	0,5							
14				0,6										
15														
16	0,1								0,6	0,3	0,2			
17	0,1								0,3	0,3				
18									0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,7
19		0,1	0,1						0,1	0,1	0,1	0,1		
20	0,9	0,9							0,5	0,5	0,6			
21									0,8	0,7				
22	0,9								0,5					
23	0,7									0,7				
Меха- низмы	Угрозы доступности ИР							Угрозы целостности СХОИ						
	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7.	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	
1				0,5		0,5		0,1	0,6	0,7	0,5			
2									0,4	0,2	0,2			
3					0,3	0,3			0,6	0,8	0,5		0,6	
4										0,3	0,6			
5					0,2	0,1			0,8	0,5	0,6	0,2	0,8	
6					0,2	0,1			0,8	0,5	0,6		0,8	
7														
8					0,5	0,5				0,5	0,4	0,5	0,6	

Окончание таблицы 2.4

Механизмы	Угрозы доступности ИР							Угрозы целостности СХОИ					
	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6
9						0,5			0,6	0,6	0,6	0,5	
10													
11													
12													
13													
14													
15					0,2		0,3						
16					0,1		0,3	0,7			0,3		
17				0,6			0,5	0,4			0,2		
18					0,5								
19				0,4	0,1	0,4							
20													
21													
22													
23								0,5		0,3	0,4		

Таблица 2.5

Оценка предельной достаточности механизмов ИБ для противодействия угрозам ИБ по данным эксперта №3

Механизмы	Угрозы конфиденциальности ИР							Угрозы целостности ИР						
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7
1	0,2	0,2	0,9	0,1	0,3	0,2	0,3	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2		
2				0,6	0,7									
3		0,1	0,1								0,1	0,1		
4	0,2					0,8	0,4							
5	0,3	0,3	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5			0,2	0,5	0,5		
6		0,5	0,5	0,8		0,8					0,6	0,6		
7				0,4	0,7									
8														0,9
9		0,1	0,1								0,3	0,3		0,3
10			0,4		0,7									
11				0,8										
12				0,8										
13						0,6	0,6							
14				0,6										

Окончание таблицы 2.5

Механизмы	Угрозы конфиденциальности ИР							Угрозы целостности ИР						
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7
15														
16	0,5								0,2	0,5	0,1			
17	0,7								0,7	0,6				
18									0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
19		0,3	0,3						0,3	0,3	0,5	0,5		
20	0,9	0,6							0,4	0,6	0,5			
21									0,4	0,4				
22	0,2								0,1					
23	0,5									0,3				
Механизмы	Угрозы доступности ИР							Угрозы целостности СХОИ						
	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	
1				0,5		0,5		0,1	0,3	0,2	0,2			
2									0,4	0,2	0,1			
3					0,3	0,5			0,6	0,4	0,2		0,6	
4										0,3	0,3			
5					0,3	0,5			0,5	0,5	0,3	0,5	0,5	
6					0,5	0,7			0,7	0,7	0,5		0,7	
7														
8					0,3	0,3				0,3	0,3	0,3	0,3	
9						0,8			0,9	0,6	0,6	0,6		
10														
11														
12														
13														
14														
15					0,6		0,1							
16					0,1		0,4	0,3			0,3			
17				0,1			0,6	0,5			0,5			
18					0,5									
19				0,6	0,6	0,6								
20														
21														
22														
23								0,3		0,3	0,3			

Таблица 2.6

Оценка предельной достаточности механизмов ИБ для
противодействия угрозам ИБ по данным эксперта №4

Меха- низмы	Угрозы конфиденциальности ИР							Угрозы целостности ИР						
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7
1	0,4	0,7	0,7	0,1	0,1	0,1	0,3	0,1	0,1	0,3	0,5	0,5		
2				0,5	0,6									
3		0,2	0,2								0,3	0,3		
4	0,1					0,1	0,1							
5	0,8	0,7	0,7	0,4	0,4	0,4	0,5			0,6	0,8	0,8		
6		0,8	0,8	0,3		0,5					0,8	0,8		
7				0,5	0,2									
8														0,8
9		0,6	0,6								0,8	0,6		0,8
10			0,7		0,6									
11				0,5										
12				0,7										
13						0,5	0,6							
14				0,8										
15														
16	0,8								0,5	0,5	0,6			
17	0,8								0,7	0,7				
18									0,1	0,2	0,5	0,7	0,8	0,7
19		0,7	0,7						0,7	0,6	0,6	0,6		
20	0,6	0,4							0,6	0,2	0,7			
21									0,5	0,6				
22	0,9								0,4					
23	0,5									0,8				
Меха- низмы	Угрозы доступности ИР							Угрозы целостности СХОИ						
	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7.	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	
1				0,4		0,6		0,1	0,3	0,5	0,3			
2									0,4	0,7	0,6			
3					0,4	0,4			0,5	0,8	0,7		0,7	
4										0,7	0,6			
5					0,7	0,8			0,6	0,8	0,7	0,9	0,6	
6					0,5	0,8			0,6	0,8	0,7		0,7	
7														
8					0,7	0,8				0,8	0,7	0,8	0,8	

Окончание таблицы 2.6

Механизмы	Угрозы доступности ИР							Угрозы целостности СХОИ					
	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6
9						0,6			0,5	0,5	0,4	0,6	
10													
11													
12													
13													
14													
15					0,5		0,7						
16					0,7		0,8	0,7			0,6		
17				0,6			0,6	0,7			0,8		
18					0,7								
19				0,8	0,6	0,7							
20													
21													
22													
23								0,9		0,1	0,8		

Таблица 2.7

Оценка предельной достаточности механизмов ИБ для противодействия угрозам ИБ по данным эксперта №5

Механизмы	Угрозы конфиденциальности ИР							Угрозы целостности ИР						
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7
1	0,2	0,4	0,4	0,1	0,2	0,1	0,1	0,8	0,3	0,3	0,3	0,3		
2				0,5	0,5									
3		0,3	0,3								0,3	0,3		
4	0,6					0,5	0,5							
5	0,7	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4			0,4	0,4	0,5		
6		0,4	0,4	0,4		0,4					0,4	0,5		
7				0,3	0,3									
8														0,8
9		0,7	0,7								0,6	0,7		0,7
10			0,6		0,9									
11				0,8										
12				0,9										
13						0,9	0,9							
14				0,8										

Окончание таблицы 2.7

Механизмы	Угрозы конфиденциальности ИР							Угрозы целостности ИР						
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7
15														
16	0,8								0,6	0,7	0,7			
17	0,6								0,8	0,7				
18									0,9	0,9	0,9	0,8	0,9	0,9
19		0,8	0,8						0,8	0,7	0,8	0,9		
20	0,8	0,5							0,5	0,5	0,6			
21									0,7	0,9				
22	0,9								0,7					
23	0,6									0,5				
Механизмы	Угрозы доступности ИР							Угрозы целостности СХОИ						
	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	
1				0,2		0,2		0,3	0,2	0,3	0,3			
2									0,4	0,3	0,2			
3					0,3	0,3			0,5	0,4	0,3		0,6	
4										0,5	0,5			
5					0,3	0,3			0,7	0,6	0,5	0,6	0,7	
6					0,4	0,4			0,7	0,6	0,5		0,7	
7														
8					0,5	0,5				0,6	0,5	0,6	0,7	
9						0,7			0,7	0,7	0,6	0,6		
10														
11														
12														
13														
14														
15					0,7		0,4							
16					0,7		0,7	0,8			0,8			
17				0,7			0,7	0,7			0,7			
18					0,8									
19				0,8	0,8	0,8								
20														
21														
22														
23								0,7		0,4	0,7			

Таблица 2.8

Оценка предельной достаточности механизмов ИБ для
противодействия угрозам ИБ по данным эксперта №6

Меха- низмы	Угрозы конфиденциальности ИР							Угрозы целостности ИР						
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7
1	0,6	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,3	0,5	0,2	0,3	0,7		
2				0,7	0,7									
3		0,2	0,2								0,2	0,2		
4	0,7					0,7	0,7							
5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,2	0,5	0,5			0,2	0,5	0,5		
6		0,2	0,7	0,8		0,8					0,2	0,7		
7				0,7	0,7									
8														0,9
9		0,2	0,2								0,2	0,2		0,2
10			0,6		0,8									
11				0,8										
12				0,8										
13						0,8	0,8							
14				0,8										
15														
16	0,3								0,2	0,2	0,2			
17	0,3								0,3	0,3				
18									0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
19		0,6	0,6						0,6	0,6	0,6	0,6		
20	0,8	0,7							0,3	0,3	0,2			
21									0,7	0,8				
22	0,3								0,2					
23	0,2									0,1				
Меха- низмы	Угрозы доступности ИР							Угрозы целостности СХОИ						
	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7.	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	
1				0,5		0,5		0,3	0,5	0,6	0,7			
2									0,2	0,2	0,1			
3					0,3	0,2			0,2	0,2	0,2		0,2	
4										0,5	0,4			
5					0,2	0,2			0,6	0,5	0,3	0,3	0,5	
6					0,2	0,2			0,7	0,6	0,6		0,5	
7														
8					0,1	0,1				0,2	0,1	0,2	0,2	

Окончание таблицы 2.8

Механизмы	Угрозы доступности ИР							Угрозы целостности СХОИ					
	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6
9						0,3			0,3	0,3	0,3	0,3	
10													
11													
12													
13													
14													
15					0,8		0,2						
16					0,2		0,2	0,2			0,2		
17				0,1			0,3	0,2			0,1		
18					0,7								
19				0,6	0,6	0,6							
20													
21													
22													
23								0,3		0,1	0,3		

Таблица 2.9

Оценка предельной достаточности механизмов ИБ для противодействия угрозам ИБ по данным эксперта №7

Механизмы	Угрозы конфиденциальности ИР							Угрозы целостности ИР						
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7
1	0,5	0,6	0,6	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,4	0,6		
2				0,5	0,7									
3		0,3	0,3								0,3	0,3		
4	0,3					0,5	0,4							
5	0,6	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1			0,1	0,3	0,3		
6		0,3	0,5	0,1		0,1					0,5	0,3		
7				0,7	0,1									
8														0,9
9		0,4	0,2								0,2	0,2		0,2
10			0,7		0,7									
11				0,7										
12				0,8										
13						0,7	0,7							
14				0,6										

Окончание таблицы 2.9

Механизмы	Угрозы конфиденциальности ИР							Угрозы целостности ИР						
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7
15														
16	0,7								0,7	0,6	0,1			
17	0,4								0,8	0,6				
18									0,1	0,3	0,4	0,6	0,9	0,6
19		0,7	0,7						0,8	0,6	0,5	0,5		
20	0,2	0,8							0,3	0,8	0,1			
21									0,7	0,7				
22	0,9								0,1					
23	0,5									0,8				
Механизмы	Угрозы доступности ИР							Угрозы целостности СХОИ						
	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	
1				0,1		0,2		0,1	0,5	0,3	0,2			
2									0,8	0,9	0,6			
3					0,4	0,3			0,5	0,5	0,5		0,5	
4										0,2	0,1			
5					0,5	0,3			0,5	0,5	0,7	0,8	0,8	
6					0,5	0,5			0,6	0,7	0,6		0,7	
7														
8					0,8	0,5				0,5	0,3	0,3	0,3	
9						0,4			0,4	0,4	0,4	0,4		
10														
11														
12														
13														
14														
15					0,4		0,1							
16					0,2		0,6	0,3			0,1			
17				0,1			0,7	0,5			0,4			
18					0,7									
19				0,7	0,6	0,6								
20														
21														
22														
23								0,8		0,3	0,7			

Таблица 2.10

Оценка предельной достаточности механизмов ИБ для
противодействия угрозам ИБ по данным эксперта №8

Меха- низмы	Угрозы конфиденциальности ИР							Угрозы целостности ИР						
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7
1	0,3	0,2	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,5	0,5	0,5	0,3	0,3		
2				0,7	0,6									
3		0,6	0,7								0,6	0,6		
4	0,5					0,5	0,4							
5	0,3	0,5	0,7	0,4	0,7	0,4	0,6			0,4	0,7	0,8		
6		0,4	0,6	0,4		0,4					0,7	0,7		
7				0,5	0,5									
8														0,7
9		0,4	0,6								0,5	0,5		0,4
10			0,9		0,7									
11				0,8										
12				0,8										
13						0,7	0,6							
14				0,9										
15														
16	0,8								0,5	0,6	0,5			
17	0,7								0,7	0,8				
18									0,8	0,7	0,8	0,6	0,9	0,6
19		0,8	0,8						0,6	0,6	0,9	0,8		
20	0,6	0,6							0,5	0,6	0,4			
21									0,7	0,9				
22	0,7								0,6					
23	0,7									0,6				
Меха- низмы	Угрозы доступности ИР							Угрозы целостности СХОИ						
	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7.	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	
1				0,5		0,5		0,4	0,3	0,2	0,4			
2									0,5	0,2	0,3			
3					0,3	0,5			0,6	0,6	0,5		0,8	
4										0,6	0,5			
5					0,2	0,5			0,7	0,8	0,5	0,7	0,8	
6					0,3	0,5			0,7	0,7	0,6		0,8	
7														
8					0,3	0,3				0,3	0,3	0,5	0,6	

Окончание таблицы 2.10

Механизмы	Угрозы доступности ИР							Угрозы целостности СХОИ					
	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6
9						0,5			0,7	0,4	0,4	0,6	
10													
11													
12													
13													
14													
15					0,6		0,5						
16					0,5		0,7	0,7			0,6		
17				0,4			0,7	0,7			0,6		
18					0,7								
19				0,8	0,4	0,8							
20													
21													
22													
23								0,8		0,8	0,7		

Таблица 2.11

Оценка предельной достаточности механизмов ИБ для противодействия угрозам ИБ по данным эксперта №9

Механизмы	Угрозы конфиденциальности ИР							Угрозы целостности ИР						
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7
1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5		
2				0,7	0,5									
3		0,1	0,1								0,1	0,1		
4	0,4					0,2	0,4							
5	0,1	0,2	0,2	0,6	0,6	0,5	0,5			0,1	0,2	0,2		
6		0,7	0,6	0,7		0,4					0,6	0,6		
7				0,7	0,7									
8														0,9
9		0,5	0,5								0,5	0,5		0,2
10			0,3		0,2									
11				0,9										
12				0,9										
13						0,6	0,7							
14				0,8										

Окончание таблицы 2.11

Механизмы	Угрозы конфиденциальности ИР							Угрозы целостности ИР						
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7
15														
16	0,5								0,4	0,5	0,6			
17	0,4								0,8	0,7				
18									0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,4
19		0,7	0,8						0,6	0,6	0,8	0,8		
20	0,9	0,9							0,8	0,9	0,8			
21									0,6	0,6				
22	0,5								0,3					
23	0,6									0,8				
Механизмы	Угрозы доступности ИР							Угрозы целостности СХОИ						
	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	
1				0,3		0,4		0,5	0,6	0,4	0,5			
2									0,1	0,2	0,1			
3					0,1	0,1			0,5	0,5	0,3		0,6	
4										0,4	0,2			
5					0,1	0,2			0,5	0,4	0,6	0,7	0,6	
6					0,5	0,6			0,7	0,8	0,7		0,8	
7														
8					0,4	0,4				0,3	0,3	0,4	0,4	
9						0,3			0,7	0,8	0,7	0,8		
10														
11														
12														
13														
14														
15					0,6		0,5							
16					0,3		0,8	0,7			0,5			
17				0,7			0,8	0,8			0,6			
18					0,3									
19				0,8	0,6	0,7								
20														
21														
22														
23								0,8		0,2	0,3			

Таблица 2.12

Оценка предельной достаточности механизмов ИБ для
противодействия угрозам ИБ по данным эксперта №10

Меха- низмы	Угрозы конфиденциальности ИР							Угрозы целостности ИР						
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7
1	0,1	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3		
2				0,7	0,7									
3		0,1	0,1								0,1	0,1		
4	0,8					0,8	0,8							
5	0,7	0,6	0,8	0,5	0,5	0,5	0,5			0,8	0,8	0,8		
6		0,7	0,8	0,2		0,2					0,8	0,8		
7				0,4	0,4									
8														0,7
9		0,8	0,8								0,8	0,8		0,5
10			0,4		0,3									
11				0,9										
12				0,9										
13						0,5	0,4							
14				0,3										
15														
16	0,5								0,7	0,7	0,4			
17	0,4								0,3	0,3				
18									0,7	0,7	0,6	0,6	0,8	0,8
19		0,3	0,2						0,3	0,3	0,4	0,4		
20	0,9	0,9							0,4	0,4	0,8			
21									0,6	0,6				
22	0,7								0,4					
23	0,7									0,5				
Меха- низмы	Угрозы доступности ИР							Угрозы целостности СХОИ						
	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7.	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	
1				0,3		0,3		0,1	0,4	0,4	0,3			
2									0,2	0,2	0,2			
3					0,1	0,1			0,5	0,5	0,5		0,7	
4										0,4	0,4			
5					0,8	0,8			0,8	0,5	0,5	0,7	0,5	
6					0,8	0,8			0,8	0,5	0,5		0,5	
7														
8					0,1	0,5				0,3	0,3	0,4	0,4	

Окончание таблицы 2.12

Механизмы	Угрозы доступности ИР							Угрозы целостности СХОИ					
	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6
9						0,6			0,7	0,7	0,7	0,7	
10													
11													
12													
13													
14													
15					0,1		0,2						
16					0,8		0,1	0,8			0,3		
17				0,7			0,4	0,8			0,3		
18					0,3								
19				0,5	0,2	0,5							
20													
21													
22													
23								0,7		0,3	0,3		

Таблица 2.13

Оценка предельной достаточности механизмов ИБ для противодействия угрозам ИБ по данным эксперта №11

Механизмы	Угрозы конфиденциальности ИР							Угрозы целостности ИР						
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7
1	0,1	0,4	0,8	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,2	0,3	0,9		
2				0,6	0,6									
3		0,1	0,1								0,1	0,1		
4	0,2					0,5	0,4							
5	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9			0,7	0,9	0,9		
6		0,9	0,9	0,8		0,8					0,9	0,9		
7				0,7	0,7									
8														0,9
9		0,2	0,2								0,3	0,3		0,1
10			0,8		0,8									
11				0,9										
12				0,9										
13						0,8	0,8							
14				0,8										

Окончание таблицы 2.13

Механизмы	Угрозы конфиденциальности ИР							Угрозы целостности ИР						
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7
15														
16	0,8								0,8	0,9	0,7			
17	0,7								0,9	0,9				
18									0,7	0,6	0,7	0,8	0,4	0,1
19		0,9	0,9						0,6	0,5	0,9	0,9		
20	0,9	0,7							0,6	0,7	0,3			
21									0,8	0,9				
22	0,3								0,1					
23	0,8									0,9				
Механизмы	Угрозы доступности ИР							Угрозы целостности СХОИ						
	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	
1				0,1		0,9		0,1	0,1	0,2	0,2			
2									0,4	0,2	0,3			
3					0,7	0,2			0,8	0,7	0,5		0,9	
4										0,7	0,8			
5					0,6	0,9			0,9	0,8	0,8	0,8	0,7	
6					0,7	0,9			0,9	0,9	0,9		0,8	
7														
8					0,5	0,8				0,8	0,5	0,9	0,7	
9						0,9			0,9	0,8	0,7	0,9		
10														
11														
12														
13														
14														
15					0,9		0,7							
16					0,8		0,6	0,9			0,9			
17				0,7			0,7	0,8			0,7			
18					0,5									
19				0,9	0,9	0,9								
20														
21														
22														
23								0,9		0,9	0,9			

Таблица 2.14

Оценка предельной достаточности механизмов ИБ для
противодействия угрозам ИБ по данным эксперта №12

Меха- низмы	Угрозы конфиденциальности ИР							Угрозы целостности ИР						
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7
1	0,2	0,4	0,4	0,6	0,3	0,4	0,2	0,7	0,5	0,2	0,2	0,3		
2				0,7	0,5									
3		0,3	0,3								0,1	0,1		
4	0,8					0,8	0,8							
5	0,3	0,5	0,5	0,7	0,5	0,3	0,2			0,1	0,1	0,1		
6		0,8	0,8	0,5		0,1					0,6	0,6		
7				0,8	0,3									
8														0,9
9		0,3	0,3								0,5	0,5		0,4
10			0,9		0,9									
11				0,8										
12				0,9										
13						0,9	0,2							
14				0,8										
15														
16	0,1								0,9	0,9	0,8			
17	0,5								0,8	0,7				
18									0,9	0,5	0,8	0,3	0,9	0,2
19		0,8	0,8						0,5	0,3	0,5	0,2		
20	0,9	0,1							0,3	0,1	0,2			
21									0,8	0,9				
22	0,9								0,2					
23	0,2									0,5				
Меха- низмы	Угрозы доступности ИР							Угрозы целостности СХОИ						
	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	
1				0,8		0,3		0,3	0,2	0,2	0,1			
2									0,4	0,4	0,5			
3					0,2	0,2			0,8	0,8	0,8		0,8	
4										0,2	0,2			
5					0,3	0,1			0,1	0,1	0,1	0,9	0,1	
6					0,5	0,3			0,8	0,5	0,8		0,8	
7														
8					0,5	0,8				0,8	0,8	0,8	0,7	

Окончание таблицы 2.14

Механизмы	Угрозы доступности ИР							Угрозы целостности СХОИ					
	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	37.	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6
9						0,7			0,9	0,6	0,9	0,8	
10													
11													
12													
13													
14													
15					0,9		0,1						
16					0,5		0,7	0,7			0,5		
17				0,2			0,9	0,9			0,5		
18					0,8								
19				0,9	0,8	0,8							
20													
21													
22													
23								0,9		0,8	0,8		

Таблица 2.15

Оценка предельной достаточности механизмов ИБ для противодействия угрозам ИБ по данным эксперта №13

Механизмы	Угрозы конфиденциальности ИР							Угрозы целостности ИР						
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7
1	0,5	0,6	0,4	0,1	0,2	0,1	0,3	0,1	0,2	0,2	0,5	0,5		
2				0,3	0,6									
3		0,3	0,4								0,5	0,2		
4	0,7					0,5	0,2							
5	0,2	0,6	0,5	0,5	0,6	0,2	0,1			0,2	0,5	0,5		
6		0,8	0,7	0,7		0,3					0,7	0,7		
7				0,2	0,1									
8														0,6
9		0,2	0,3								0,2	0,2		0,1
10			0,2		0,8									
11				0,9										
12				0,8										
13						0,5	0,6							
14				0,4										

Окончание таблицы 2.15

Механизмы	Угрозы конфиденциальности ИР							Угрозы целостности ИР						
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7
15														
16	0,8								0,6	0,4	0,3			
17	0,6								0,7	0,5				
18									0,3	0,4	0,1	0,1	0,7	0,2
19		0,2	0,3						0,2	0,2	0,1	0,1		
20	0,7	0,2							0,3	0,4	0,1			
21									0,4	0,3				
22	0,2								0,1					
23	0,2									0,3				
Механизмы	Угрозы доступности ИР							Угрозы целостности СХОИ						
	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	
1				0,4		0,5		0,1	0,2	0,6	0,3			
2									0,4	0,3	0,1			
3					0,4	0,4			0,4	0,6	0,7		0,6	
4										0,5	0,4			
5					0,7	0,7			0,6	0,7	0,7	0,8	0,7	
6					0,5	0,8			0,5	0,7	0,5		0,5	
7														
8					0,7	0,7				0,8	0,6	0,7	0,7	
9						0,6			0,5	0,7	0,3	0,5		
10														
11														
12														
13														
14														
15					0,4		0,7							
16					0,6		0,7	0,3			0,6			
17				0,5			0,5	0,5			0,7			
18					0,5									
19				0,8	0,4	0,5								
20														
21														
22														
23								0,3		0,4	0,3			

Произведя усреднение оценок, данных экспертами, получим следующий результат (таблицы 2.16-2.19).

Таблица 2.16

Общая экспертная оценка предельной достаточности механизмов ИБ для противодействия угрозам конфиденциальности ИР

Механизмы информационной безопасности	Угрозы конфиденциальности ИР						
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7
1. Пакет организационных документов по обеспечению ИБ.	0,27	0,42	0,52	0,24	0,24	0,22	0,25
2. Территориальное размещение ЗП.				0,62	0,64		
3. Инженерно-техническая укрепленность ЗП.		0,25	0,26				
4. Аттестация ЗП.	0,44					0,54	0,49
5. Физический доступ на территорию предприятия.	0,46	0,51	0,54	0,48	0,45	0,41	0,41
6. Физический доступ в ЗП.		0,59	0,67	0,50		0,41	
7. Организационно-режимные меры при эксплуатации ЗП.				0,52	0,42		
9. Система охранной сигнализации.		0,45	0,45				
10. Защита видовой информации.			0,57		0,65		
11. Звукоизоляция ограждающих конструкций ЗП.				0,80			
12. Акустическое шумление.				0,83			
13. Защита акустической информации от утечки по каналам с преобразованием.						0,66	0,63
14. Защита акустической информации при передаче её по линиям связи.				0,69			
16. Управление логическим доступом к ИР и ПО.	0,56						
17. Регистрация и контроль действий пользователей АС.	0,52						
19. Учёт и хранение носителей информации.		0,55	0,55				
20. Криптографическая ЗИ.	0,74	0,58					

Окончание таблицы 2.16

Механизмы информационной безопасности	Угрозы конфиденциальности ИР						
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7
22. Защита электронной информации, передаваемой по линиям связи.	0,63						
23. Защита от внедрения в АС вредоносных программ.	0,52						

Таблица 2.17

Общая экспертная оценка предельной достаточности механизмов ИБ для противодействия угрозам целостности ИР

Механизмы информационной безопасности	Угрозы целостности ИР						
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7
1. Пакет организационных документов по обеспечению ИБ.	0,32	0,32	0,25	0,35	0,46		
3. Инженерно-техническая укрепленность ЗП.				0,25	0,23		
5. Физический доступ на территорию предприятия.			0,38	0,54	0,57		
6. Физический доступ в ЗП.				0,65	0,68		
8. Противопожарная система.							0,81
9. Система охранной сигнализации.				0,48	0,48		0,36
16. Управление логическим доступом к ИР и ПО.		0,57	0,58	0,45			
17. Регистрация и контроль действий пользователей АС.		0,63	0,60				
18. Дублирование массивов и носителей информации.		0,58	0,58	0,63	0,62	0,73	0,53
19. Учёт и хранение носителей информации.		0,49	0,44	0,55	0,54		
20. Криптографическая ЗИ.		0,46	0,49	0,43			
21. Защита информации в электронных массивах и БД.		0,64	0,70				
22. Защита электронной информации, передаваемой по линиям связи.		0,33					
23. Защита от внедрения в АС вредоносных программ.			0,53				

Таблица 2.18

Общая экспертная оценка предельной достаточности механизмов ИБ для противодействия угрозам доступности ИР

Механизмы информационной безопасности	Угрозы доступности ИР						
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7
1. Пакет организационных документов по обеспечению ИБ.				0,40		0,46	
3. Инженерно-техническая укрепленность ЗП.					0,33	0,30	
5. Физический доступ на территорию предприятия.					0,43	0,46	
6. Физический доступ в ЗП.					0,48	0,57	
8. Противопожарная система.					0,43	0,53	
9. Система охранной сигнализации.						0,58	
15. Резервирование технических средств обработки и передачи информации.					0,56		0,38
16. Управление логическим доступом к ИР и ПО.					0,46		0,55
17. Регистрация и контроль действий пользователей АС.				0,43			0,62
18. Дублирование массивов и носителей информации.					0,58		
19. Учёт и хранение носителей информации.				0,72	0,55	0,66	

Таблица 2.19

Общая экспертная оценка предельной достаточности механизмов ИБ для противодействия угрозам целостности СХОИ

Механизмы информационной безопасности	Угрозы целостности СХОИ					
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6
1. Пакет организационных документов по обеспечению ИБ.	0,20	0,36	0,38	0,35		
2. Территориальное размещение ЗП.		0,38	0,32	0,26		

Окончание таблицы 2.19

Механизмы информационной безопасности	Угрозы целостности СХОИ					
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6
3. Инженерно-техническая укрепленность ЗП.		0,55	0,57	0,49		0,64
4. Аттестация ЗП.			0,44	0,42		
5. Физический доступ на территорию предприятия.		0,62	0,56	0,54	0,65	0,62
6. Физический доступ в ЗП.		0,72	0,66	0,62		0,70
8. Противопожарная система.			0,52	0,43	0,54	0,55
9. Система охранной сигнализации.		0,66	0,61	0,57	0,62	
16. Управление логическим доступом к ИР и ПО.	0,60			0,47		
17. Регистрация и контроль действий пользователей АС.	0,63			0,52		
23. Защита от внедрения в АС вредоносных программ.	0,65		0,43	0,55		

Проведём анализ оценок каждого из экспертов. Прежде всего вычислим показатели отклонения оценок каждого эксперта и сведём их в таблицу 2.20.

Жирным шрифтом в таблице 2.20 выделены наиболее существенные отклонения. Среднее отклонение от общих оценок наибольшее у экспертов №5 и №11. У эксперта №7 наблюдается максимальный разброс оценок. Перечисленные эксперты показали низкую согласованность с оценками всей экспертной группы, их коэффициенты авторитета должны быть существенно понижены относительно базовых (смотри формулу (2.28) в §2.5).

Подчёркиванием в таблице 2.20 выделены наименьшие отклонения. Эксперты №1, №9, №10 и №12 показали наилучшую согласованность с экспертной группой, их коэффициенты авторитета должны быть повышены относительно базовых. Наилучшую согласованность показал эксперт №10.

Таблица 2.20

Показатели отклонения оценок каждого эксперта от общей оценки

Показатель	Эксперты						
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7
Крайнее отрицательное отклонение оценки от общей	-0,52	-0,47	-0,43	-0,48	-0,27	-0,45	-0,54
Крайнее положительное отклонение оценки от общей	0,35	0,32	0,39	0,44	0,48	0,39	0,58
Среднее отклонение оценки от общей	<u>0,05</u>	-0,16	-0,16	0,12	0,20	-0,18	-0,17
Показатель	Эксперты						
	№8	№9	№10	№11	№12	№13	
Крайнее отрицательное отклонение оценки от общей	-0,23	-0,45	-0,46	-0,43	-0,52	-0,53	
Крайнее положительное отклонение оценки от общей	0,44	0,41	0,42	0,49	0,40	0,32	
Среднее отклонение оценки от общей	0,17	<u>-0,07</u>	<u>0,00</u>	0,23	<u>0,04</u>	-0,16	

2.4. Оценка чётких количественных параметров информационных систем

Материал параграфа является переработкой первой части §3.3 из [6].

Множество параметров ИС, в частности, параметры информационно-телекоммуникационной сети, доступны для непосредственного измерения либо опосредованного (через другие параметры) расчёта, т.е. являются, во-первых, количественными, а, во-вторых, объективными (не зависящими от экспертного мнения). Таковыми, например, являются:

- количество элементов сегмента локальной сети (рабочих станций, терминалов, маршрутизаторов, печатающих устройств),
- количество сигнатур вирусов в базе данных антивирусной программы,
- количество дубликатов ключей от помещений, сейфов и т.п.,

- количество запорных механизмов, рубежей охраны и т.п.,
- линейные характеристики физических средств ограничения доступа (толщина дверей, решёток и т.п.),
- количество средств видеонаблюдения, датчиков, регистраторов,
- длина паролей, ключей шифрования и т.п.,
- временные характеристики выполнения запросов, реакции системы на инцидент и т.п.,
- периоды обновления баз антивирусов, обновлений программного обеспечения и т.п.

Получение первичных оценок таких параметров не связано с применением каких-либо специальных средств или знаний, большинство из них могут быть определены на основе имеющейся документации.

Такие оценки представляют собой точечные значения на определённой шкале, но при этом имеют разные типы единиц измерения: безразмерные, пространственные и временные. Т.о. параметры нужно оценивать по разным шкалам, при этом все они оказывают влияние на УЗИР в ИС и должны быть сведены в единую модель.

Также необходимо отметить, что для оценки степени соответствия значений таких параметров стандартам безопасности, необходимо определить их требуемые либо оптимальные значения (для второго необходимо провести экспертизу).

В процессе проведения оценки в зависимости от физической природы оцениваемого параметра могут быть использованы различные шкалы: шкала интервалов, шкала отношений, шкала разностей, абсолютная шкала.

Оцениваемые параметры разнородны и для их совместного использования в одной модели необходимо нормировать количественные данные с учётом их значимости. Нормирование, в частности, можно выполнить сведением к единичному интервалу вещественных чисел $[0, 1]$ с учётом весовых коэффициентов при последующих преобразованиях. Выбор единичного интервала обусловлен тем, что в том же интервале изменяются вероятности и функция принадлежности в теории нечётких множеств, и как конечный результат исследования – УЗИР.

Для нормирования необходимо ввести понятия *минимальное*, *максимальное*, *наилучшее*, *наихудшее* и *оптимальное* значения q -го параметра. Обозначим их соответственно x_q^{MIN} , x_q^{MAX} , $x_q^{НЛ}$, $x_q^{НХ}$, $x_q^{ОПТ}$.

Минимальным всегда будет достижимое в реальной ИС и наименьшее по величине значение параметра. Кроме временных параметров, как правило, это значение равно нулю.

Максимальное значение определяется техническими характеристиками системы как максимально достижимое значение в тех условиях, в которых функционирует ИС.

Очевидно, что не всегда максимальное значение является наилучшим, а минимальное – наихудшим. Обычно для таких параметров как количество средств обеспечения какого-либо защищаемого свойства ИР максимальное – есть наилучшее. Для всех временных характеристик и количественных характеристик, определяющих точки доступа к ИР, максимальное – есть наихудшее.

Кроме того, можно отметить, что не всегда экстремальное значение параметра оптимально с точки зрения организации СЗИ.

Для нормирования будем использовать преобразования вида:

- для совпадения максимального и наилучшего значений параметра, которое оптимально с точки зрения организации СЗИ:

$$x_q^{MAX} \rightarrow x_q^{НЛ} = x_q^{ОПТ}, \quad x_q^{MIN} \rightarrow x_q^{НХ} :$$

$$x_q = \frac{x_q - x_q^{MIN}}{x_q^{MAX} - x_q^{MIN}} \quad (2.6)$$

- для совпадения минимального и наилучшего значений параметра, которое оптимально с точки зрения организации СЗИ:

$$x_q^{MIN} \rightarrow x_q^{НЛ} = x_q^{ОПТ}, \quad x_q^{MAX} \rightarrow x_q^{НХ}$$

$$x_q = \frac{x_q^{MAX} - x_q}{x_q^{MAX} - x_q^{MIN}} \quad (2.7)$$

- для случая несовпадения оптимального значения параметра, ни с минимальным, ни с максимальным (лежит между ними), которые оба являются наихудшими:

$$x_q^{HL} = x_q^{OPT}, \quad x_q^{MIN} \rightarrow x_q^{HX}, \quad x_q^{MAX} \rightarrow x_q^{HX}, \quad x_q^{MIN} \leq x_q^{OPT} \leq x_q^{MAX}$$

$$\bar{x}_q = \begin{cases} 0, & x_q = x_q^{MIN} \quad \text{или} \quad x_q = x_q^{MAX} \\ 1, & x_q = x_q^{OPT} \\ \frac{x_q - x_q^{MIN}}{x_q^{OPT} - x_q^{MIN}}, & x_q^{MIN} < x_q < x_q^{OPT} \\ \frac{x_q^{MAX} - x_q}{x_q^{MAX} - x_q^{OPT}}, & x_q^{OPT} < x_q < x_q^{MAX} \end{cases} \quad (2.8)$$

2.5. Числовая оценка качественных параметров информационных систем

Материал параграфа является переработкой и дополнением §3.4 из [6].

В процессе проведения экспертизы эксперт часто оценивает качественные параметры, используя при этом их описания. В задаче оценки УЗИР необходимо исследовать частоты возникновения угроз ИБ, которые должны быть оценены числовыми значениями.

В то же время ряд уязвимостей ИС характеризуется изначально качественными описаниями. Например, ошибки персонала во время эксплуатации ИС зависят от качества должностных инструкций, контроля со стороны руководителей, распределения обязанностей и организации труда. Это приводит к возникновению проблемы перехода от качественных описаний к количественным значениям.

Все качественные параметры можно разделить на те, которые имеют чёткое описание, т.е. существует или может быть задана последовательность описаний, упорядоченных по ранговой шкале, и те, которые не имеют такого ряда описаний (в частности, качественные требования различных стандартов).

Примеры качественных описаний:

- "отсутствие решёток на окнах охраняемого помещения",
- "низкая значимость некоторой уязвимости ИС",
- "для использования уязвимости необходимы специальные средства",
- "высокий потенциал злоумышленника",

– "данная угроза ИБ наносит ИС существенный вред".

Примеры параметров, которые можно описать по ранговой шкале:

- "значимость некоторого, объекта, события, условия",
- "доступность, простота использования какого-либо метода или средства",
- "ценность ресурса (относительная)",
- "степень влияния некоторого условия на проявление события".

Перечисленные параметры могут быть оценены путём использования прямого преобразования по лингвистическим таблицам или посредством парных сравнений альтернатив. В отличие от количественных оценка качественных параметров одним человеком обычно дает неадекватный результат. Работа экспертной группы с достаточным количеством экспертов позволяет повысить качество оценки.

Алгоритм получения экспертных оценок качественных параметров с реализацией многотуровых анонимных процедур представлен на рисунке 2.1.



Рис. 2.1. Алгоритм получения экспертных оценок качественных параметров.

В экспертизах качество результатов напрямую зависит от качества вопросов, поставленных перед экспертом. Чёткие вопросы усложняют задачу аналитической группы, которая их готовит и обрабатывает результаты. Более абстрактные вопросы усложняют задачу эксперта и могут привести к получению неадекватного результата или результатов с большой степенью рассогласования.

Большинство нечисловых характеристик можно описать по уровневой шкале, используя понятия «высокий», «средний» и «низкий» уровни. В данном случае вопрос перед экспертом поставлен чёткий. Но эксперт по такой шкале присвоит один и тот же, например, «средний уровень» нескольким характеристикам, имеющим на самом деле отличительные особенности, которые нельзя просто так усреднить.

Если существенно увеличить количество уровней шкалы, то тогда может возникнуть ситуация, при которой эксперту будет затруднительно выбрать наиболее подходящий. И не для всех характеристик можно придумать более трёх уровней. Человеку всегда проще выполнить сравнение двух объектов, чем дать исчерпывающую характеристику каждому в отдельности. Следовательно, адекватная оценка может быть дана путём парных сравнений альтернатив.

Алгоритм оценки параметров типа «значимость условия»

Одним из качественных параметров является значимость ряда элементов или условий для возникновения некоторого события. В задаче оценки УЗИР такими элементами являются уязвимости ИС, а событиями – угрозы ИБ. Алгоритм оценки параметра данного типа представлен на рисунке 2.2.

На **первом этапе** необходимо сформировать множество оцениваемых элементов $E = \{e_1, e_2, \dots, e_n\}$, каковыми являются уязвимости ИС.

Второй этап заключается в разработке лингвистических описаний, т.е. вариантов оценки параметра и присвоении им числовых значений, которые могут быть взяты, например, по методу Саати как натуральные числа $\{1, 2, \dots, 9\}$.

Но типовая таблица лингвистических описаний как правило, мало информативна. Поэтому для различных параметров на её базе должны быть разработаны более конкретные описания. В задаче оценки УЗИР значимость уязвимости как причины возникновения

угрозы ИБ определяется, во-первых, абсолютными частными характеристиками каждой конкретной уязвимости, не зависящими от других уязвимостей:

- известность злоумышленникам (индекс И),
- продолжительность предварительной подготовки злоумышленника к использованию уязвимости (индекс ПП),
- необходимость присутствия злоумышленника на объекте защиты (индекс П).

Лингвистическая таблица для оценки абсолютных частных характеристик уязвимостей представлена в таблице 2.21.

И, во-вторых, характеристиками одной уязвимости, сравнимыми с характеристиками другой уязвимости:

- использование технических средств злоумышленником (индекс ТС),
- затраты времени на реализацию угрозы ИБ посредством данной уязвимости ИС (индекс В),
- денежные затраты, сопряжённые с использованием уязвимости (индекс Д).

Лингвистическая таблица для оценки сравнимых характеристик уязвимостей представлена в таблице 2.22.

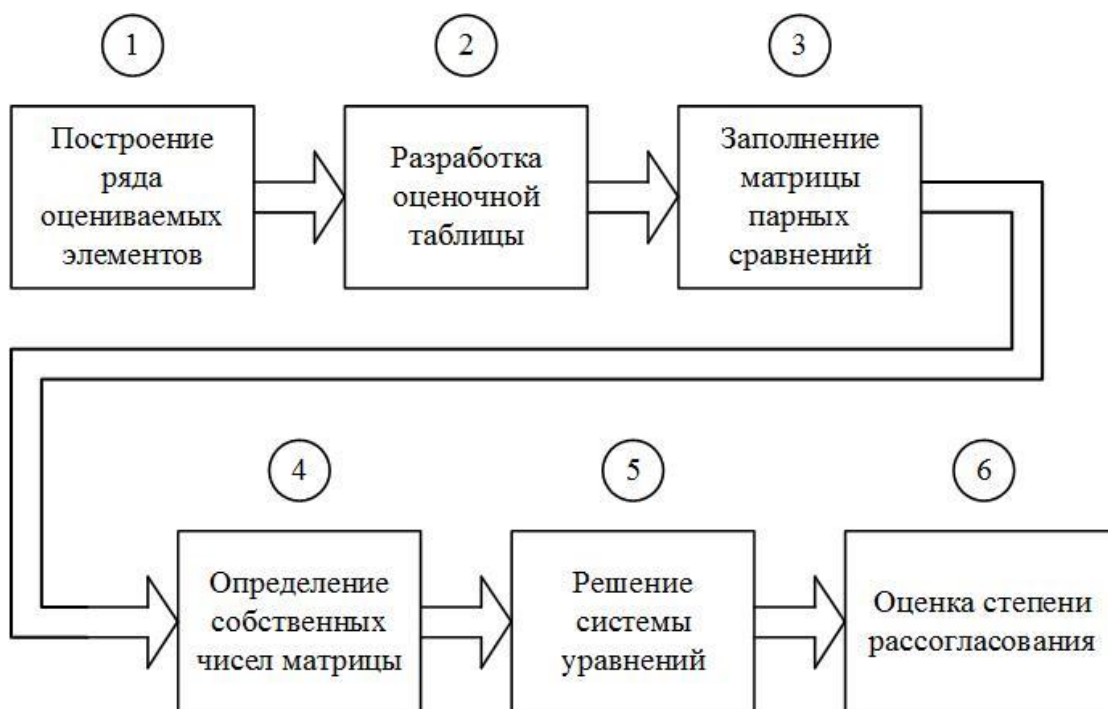


Рис. 2.2. Алгоритм оценки параметра «значимость условий».

Таблица 2.21

Лингвистическая таблица первичной оценки абсолютных частных характеристик уязвимостей ИС

частные характеристики уязвимости			частный показатель
известность	продолжительность предварительной подготовки	присутствие злоумышленника на объекте	
известна широкому кругу лиц	подготовка не требуется	не требуется	3
	значительно меньше времени использования	требуется разовое проникновение на объект	2
специалистам	сравнима со временем использования	требуется периодическое нахождение на объекте	1
очень узкому кругу лиц	значительно больше времени использования	требуется постоянное нахождение на объекте	0

Таблица 2.22

Лингвистическая таблица первичной оценки относительных частных характеристик уязвимостей ИС путём парного сравнения

частные характеристики уязвимости (сравнение 1-й уязвимости со 2-й уязвимостью)			частный показатель
использование технических средств	затраты времени	денежные затраты	
требуются менее сложные ТС и в меньшем количестве	меньшие на несколько порядков	меньшие на несколько порядков	3
требуются менее сложные ТС	меньшие на порядок	меньшие на порядок	2
требуется меньшее количество ТС	меньшие	меньшие	1
одинаковые требования ТС	приблизительно одинаковые	приблизительно одинаковые	0

частные характеристики уязвимости (сравнение 1-й уязвимости со 2-й уязвимостью)			частный показатель
использование технических средств	затраты времени	денежные затраты	
требуется большее количество ТС	большие	большие	-1
требуются более сложные ТС	большие на порядок	большие на порядок	-2
требуются более сложные ТС и в большем количестве	большие на несколько порядков	большие на несколько порядков	-3

На **третьем этапе** эксперт заполняет матрицу парных сравнений уязвимостей.

На основе экспертных оценок частных характеристик по таблицам 2.21 и 2.22 для каждой пары уязвимостей α и β можно вычислить их сравнительную значимость по формуле:

$$\gamma_{\alpha\beta} = (\varepsilon_{\alpha}^I + \varepsilon_{\alpha}^{III} + \varepsilon_{\alpha}^{\Pi}) - (\varepsilon_{\beta}^I + \varepsilon_{\beta}^{III} + \varepsilon_{\beta}^{\Pi}) + (\varepsilon_{\alpha\beta}^{ТС} + \varepsilon_{\alpha\beta}^B + \varepsilon_{\alpha\beta}^D), \quad (2.9)$$

где ε_{α} и ε_{β} с соответствующими верхними индексами – частные показатели уязвимостей α и β по таблице 2.21, а $\varepsilon_{\alpha\beta}$ с соответствующими верхними индексами – частные показатели парного сравнения уязвимостей α и β по таблице 2.22.

Справедливы следующие соотношения:

$$\gamma_{\alpha\beta} = -\gamma_{\beta\alpha}, \quad \varepsilon_{\alpha\beta} = -\varepsilon_{\beta\alpha} \quad (2.10)$$

Матрицей парных сравнений уязвимостей внутри каждой r -й подгруппы будет квадратная матрица вида:

$$M_j^{\gamma,r} = \begin{vmatrix} \gamma_{11}^j & \gamma_{12}^j & \dots & \gamma_{1k_r}^j \\ \gamma_{21}^j & \gamma_{22}^j & \dots & \gamma_{2k_r}^j \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \gamma_{k_r1}^j & \gamma_{k_r2}^j & \dots & \gamma_{k_rk_r}^j \end{vmatrix}, \quad (2.11)$$

где r – номер подгруппы уязвимостей, в которой всего k_r -уязвимостей,

$$\gamma_{\alpha\alpha} = 0, \quad \gamma_{\alpha\beta} = -\gamma_{\beta\alpha}, \quad \forall \alpha, \beta = \overline{1, k_r}.$$

Здесь и далее j – номер эксперта.

Т.о. эксперт определяет только значения элементов матрицы выше (или наоборот ниже) главной диагонали. При этом количество сравниваемых элементов определяем по формуле:

$$KC = \frac{k_r \cdot (k_r - 1)}{2} \quad (2.12)$$

Сравнение уязвимостей необходимо производить внутри групп уязвимостей каждого типа (см таблицы 1.1 – 1.5).

Количество сравнений по группам уязвимостей каждого типа будет составлять от 1 до 21 (при количестве уязвимостей в группе соответственно от 2 до 7).

Объединение матриц (2.11), описывающих значимость уязвимостей внутри групп каждого типа в матрицы, соответствующие типам уязвимостей, происходит следующим образом. Эксперт даёт оценки, сравнивая в целом группы уязвимостей внутри каждого типа на основе дополнительной лингвистической таблицы, представленной в 2.23.

Таблица 2.23

Лингвистическая таблица сравнения групп уязвимостей

Лингвистическая оценка сравнения 1-й и 2-й групп уязвимостей	Значимость
Наличие 1-й группы уязвимостей позволяет злоумышленнику не использовать уязвимости из 2-й группы для реализации большинства угроз	8
Наличие 1-й группы уязвимостей позволяет злоумышленнику не использовать уязвимости из 2-й группы для реализации отдельных угроз	7
1-я группа уязвимостей имеет большую значимость при реализации угроз в отношении любых ресурсов без временных ограничений относительно 2-й группы	6
1-я группа уязвимостей имеет большую значимость при реализации угроз в отношении любых ресурсов в отдельные периоды времени относительно 2-й группы	5

Продолжение таблицы 2.23

Лингвистическая оценка сравнения 1-й и 2-й групп уязвимостей	Значимость
1-я группа уязвимостей имеет большую значимость при реализации угроз в отношении большей части ресурсов без временных ограничений относительно 2-й группы	4
1-я группа уязвимостей имеет большую значимость при реализации угроз в отношении большей части ресурсов в отдельные периоды времени относительно 2-й группы	3
1-я группа уязвимостей имеет большую значимость при реализации угроз в отношении некоторых ресурсов без временных ограничений относительно 2-й группы	2
1-я группа уязвимостей имеет большую значимость при реализации угроз в отношении некоторых ресурсов в отдельные периоды времени относительно 2-й группы	1
Обе группы уязвимостей имеют постоянную одинаковую значимость	0
2-я группа уязвимостей имеет большую значимость при реализации угроз в отношении некоторых ресурсов в отдельные периоды времени относительно 1-й группы	-1
2-я группа уязвимостей имеет большую значимость при реализации угроз в отношении некоторых ресурсов без временных ограничений относительно 1-й группы	-2
2-я группа уязвимостей имеет большую значимость при реализации угроз в отношении большей части ресурсов в отдельные периоды времени относительно 1-й группы	-3
2-я группа уязвимостей имеет большую значимость при реализации угроз в отношении большей части ресурсов без временных ограничений относительно 1-й группы	-4
2-я группа уязвимостей имеет большую значимость при реализации угроз в отношении любых ресурсов в отдельные периоды времени относительно 1-й группы	-5
2-я группа уязвимостей имеет большую значимость при реализации угроз в отношении любых ресурсов без временных ограничений относительно 1-й группы	-6

Лингвистическая оценка сравнения 1-й и 2-й групп уязвимостей	Значимость
Наличие 2-й группы уязвимостей позволяет злоумышленнику не использовать уязвимости из 1-й группы для реализации отдельных угроз	-7
Наличие 2-й группы уязвимостей позволяет злоумышленнику не использовать уязвимости из 1-й группы для реализации большинства угроз	-8

Матрица таких оценок для каждой l -й группы имеет вид:

$$M_j^{G,l} = \begin{vmatrix} G_{11}^j & G_{12}^j & \dots & G_{1k_l}^j \\ G_{21}^j & G_{22}^j & \dots & G_{2k_l}^j \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ G_{k_l1}^j & G_{k_l2}^j & \dots & G_{k_lk_l}^j \end{vmatrix}, \quad (2.13)$$

где l – номер типа уязвимостей, который объединяет k_l -групп, $G_{\alpha\alpha} = 0$, $G_{\alpha\beta} = -G_{\beta\alpha}$, $\forall \alpha, \beta = \overline{1, k_l}$.

Сводная матрица парных сравнений уязвимостей для каждого типа уязвимостей будет иметь вид (на примере типа, объединяющего две группы уязвимостей):

$$M_j^{\gamma,l} = \begin{vmatrix} \Gamma_{11} & \Gamma_{12} \\ \Gamma_{21} & \Gamma_{22} \end{vmatrix}, \quad (2.14)$$

где:

$$\Gamma_{11} = \begin{vmatrix} \gamma_{11}^j & \dots & \gamma_{1k_1}^j \\ \dots & \dots & \dots \\ \gamma_{k_11}^j & \dots & \gamma_{k_1k_1}^j \end{vmatrix}, \quad (2.15)$$

$$\Gamma_{12} = \begin{vmatrix} S1_{1-}^j + S2_{-1}^j + G_{12}^j & \dots & S1_{1-}^j + S2_{-k_2}^j + G_{12}^j \\ \dots & \dots & \dots \\ S1_{k_1-}^j + S2_{-1}^j + G_{12}^j & \dots & S1_{k_1-}^j + S2_{-k_2}^j + G_{12}^j \end{vmatrix}, \quad (2.16)$$

$$\Gamma_{21} = \begin{vmatrix} S1_{-1}^j + S2_{1-}^j + G_{21}^j & \dots & S1_{-k_1}^j + S2_{1-}^j + G_{21}^j \\ \dots & \dots & \dots \\ S1_{-1}^j + S2_{k_2-}^j + G_{21}^j & \dots & S1_{-k_1}^j + S2_{k_2-}^j + G_{21}^j \end{vmatrix}, \quad (2.17)$$

$$\Gamma_{22} = \begin{vmatrix} \gamma_{11}^j & \dots & \gamma_{1k_2}^j \\ \dots & \dots & \dots \\ \gamma_{k_21}^j & \dots & \gamma_{k_2k_2}^j \end{vmatrix}, \quad (2.18)$$

$S1_{\alpha-}^j$ – сумма элементов в матрице уязвимостей 1-й группы в строке α ,

$S2_{-\beta}^j$ – сумма элементов в матрице уязвимостей 2-й группы в столбце β .

Суммы показывают смещения α -элемента относительно всех $\beta = \overline{1, k_r}$, т.е. по существу его превосходство, если сумма положительна, подавление, если она отрицательна и равную значимость, если сумма равна нулю.

Очевидно, что:

$$\sum_{\alpha=1}^{k_r} Sbr_{\alpha}^j = 0 \quad (\forall r = \overline{1, l}, \quad \forall j) \quad (2.19)$$

Т.о. в матрицы (2.16) и (2.17) необходимо внести величины, равные: сумма рангов из строки 1-й сравниваемой группы + сумма рангов из столбца 2-й группы + ранг сравнения групп в целом.

Графическое пояснение по построению матрицы (2.14) приведено на рисунке 2.3.

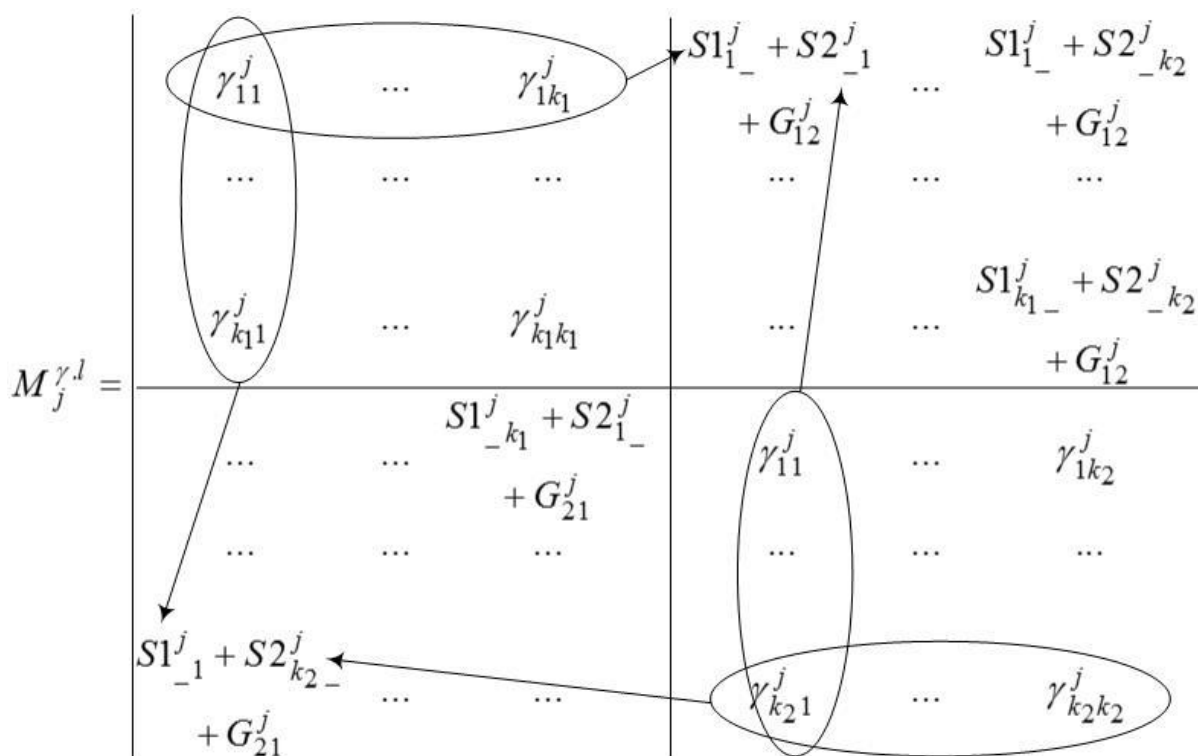


Рис. 2.3. Графическое пояснение по построению матрицы (2.14)

Объединение матриц (2.14), описывающих значимость уязвимостей внутри каждого типа, даст общую матрицу, объединяющую все уязвимости. Это происходит образом, аналогичным построению матрицы, объединяющей группы. Сначала эксперт даёт оценки, сравнивая в целом типы уязвимостей на основе лингвистической таблицы из 2.24.

Таблица 2.24

Лингвистическая таблица сравнения типов уязвимостей

Лингвистическая оценка сравнения 1-го и 2-го типов уязвимостей	Значимость
Наличие 1-го типа уязвимостей позволяет злоумышленнику не использовать уязвимости 2-го типа для реализации большинства угроз	8
Наличие 1-го типа уязвимостей позволяет злоумышленнику не использовать уязвимости 2-го типа для реализации отдельных угроз	7
1-й тип уязвимостей имеет большую значимость при реализации угроз в отношении любых ресурсов без временных ограничений относительно 2-го типа	6

Продолжение таблицы 2.24

Лингвистическая оценка сравнения 1-го и 2-го типов уязвимостей	Значимость
1-й тип уязвимостей имеет большую значимость при реализации угроз в отношении любых ресурсов в отдельные периоды времени относительно 2-го типа	5
1-й тип уязвимостей имеет большую значимость при реализации угроз в отношении большей части ресурсов без временных ограничений относительно 2-го типа	4
1-й тип уязвимостей имеет большую значимость при реализации угроз в отношении большей части ресурсов в отдельные периоды времени относительно 2-го типа	3
1-й тип уязвимостей имеет большую значимость при реализации угроз в отношении некоторых ресурсов без временных ограничений относительно 2-го типа	2
1-й тип уязвимостей имеет большую значимость при реализации угроз в отношении некоторых ресурсов в отдельные периоды времени относительно 2-го типа	1
Оба типа уязвимостей имеют постоянную одинаковую значимость	0
2-й тип уязвимостей имеет большую значимость при реализации угроз в отношении некоторых ресурсов в отдельные периоды времени относительно 1-го типа	-1
2-й тип уязвимостей имеет большую значимость при реализации угроз в отношении некоторых ресурсов без временных ограничений относительно 1-го типа	-2
2-й тип уязвимостей имеет большую значимость при реализации угроз в отношении большей части ресурсов в отдельные периоды времени относительно 1-го типа	-3
2-й тип уязвимостей имеет большую значимость при реализации угроз в отношении большей части ресурсов без временных ограничений относительно 1-го типа	-4
2-й тип уязвимостей имеет большую значимость при реализации угроз в отношении любых ресурсов в отдельные периоды времени относительно 1-го типа	-5

Лингвистическая оценка сравнения 1-го и 2-го типов уязвимостей	Значимость
2-й тип уязвимостей имеет большую значимость при реализации угроз в отношении любых ресурсов без временных ограничений относительно 1-го типа	-6
Наличие 2-го типа уязвимостей позволяет злоумышленнику не использовать уязвимости 1-го типа для реализации отдельных угроз	-7
Наличие 2-го типа уязвимостей позволяет злоумышленнику не использовать уязвимости 1-го типа для реализации большинства угроз	-8

Полученная матрица сравнений типов имеет вид:

$$M_j^G = \begin{vmatrix} G_{11}^j & G_{12}^j & \dots & G_{1m}^j \\ G_{21}^j & G_{22}^j & \dots & G_{2m}^j \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ G_{m1}^j & G_{m2}^j & \dots & G_{mm}^j \end{vmatrix}, \quad (2.20)$$

где m – общее количество типов уязвимостей,

$$G_{\alpha\alpha} = 0, \quad G_{\alpha\beta} = -G_{\beta\alpha}, \quad \forall \alpha, \beta = \overline{1, m}.$$

Затем матрицы (2.14) по всем группам необходимо объединить в матрицу (2.21) по принципу, аналогичному (2.14).

Матрица парных сравнений всех уязвимостей будет иметь вид:

$$M_j^{\Gamma} = \begin{vmatrix} \gamma_{11}^j & \gamma_{12}^j & \dots & \gamma_{1s}^j \\ \gamma_{21}^j & \gamma_{22}^j & \dots & \gamma_{2s}^j \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \gamma_{s1}^j & \gamma_{s2}^j & \dots & \gamma_{ss}^j \end{vmatrix}, \quad (2.21)$$

$$\text{где } \gamma_{\alpha\alpha} = 0, \quad \gamma_{\alpha\beta} = -\gamma_{\beta\alpha}, \quad \forall \alpha, \beta = \overline{1, s}.$$

Построение общей матрицы парных сравнений уязвимостей на основе подхода, разделяющего всё множество уязвимостей на типы и группы даёт существенное сокращение количества сравнений, которое для каждого уровня разделения максимально при равном числе параметров в каждой группе:

$$КС = l \cdot \frac{\frac{n}{l} \cdot \frac{n-1}{l}}{2} + \frac{l \cdot (l-1)}{2} \approx \frac{n \cdot (n-1)}{2 \cdot l}, \quad (2.22)$$

где n – общее количество уязвимостей,
 l – количество групп уязвимостей.

Т.е. количество сравнений может быть уменьшено почти в такое же число раз, сколько выделено групп. В классификации уязвимостей в таблицах 1.7 – 1.14 они собраны в 23 группы, т.е. данный подход сокращает количество сравнений примерно с четырёх с половиной тысяч до двух сотен.

Вернёмся к общему алгоритму оценки параметра типа «значимость уязвимости». На **четвёртом этапе** производят все преобразования и оценивают качество проведённой оценки.

Во-первых, необходимо преобразовать матрицу (2.21) из противоположно симметричной в обратно симметричную по формуле:

$$\bar{\gamma}_{\alpha\beta} = \begin{cases} \gamma_{\alpha\beta} + 1, & \gamma_{\alpha\beta} \geq 0 \\ \frac{1}{1 - \gamma_{\alpha\beta}}, & \gamma_{\alpha\beta} < 0 \end{cases} \quad (2.23)$$

Преобразованная матрица будет иметь вид:

$$M_j^{\bar{\Gamma}} = \begin{vmatrix} \bar{\gamma}_{11}^j & \bar{\gamma}_{12}^j & \dots & \bar{\gamma}_{1s}^j \\ \bar{\gamma}_{21}^j & \bar{\gamma}_{22}^j & \dots & \bar{\gamma}_{2s}^j \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \bar{\gamma}_{s1}^j & \bar{\gamma}_{s2}^j & \dots & \bar{\gamma}_{ss}^j \end{vmatrix}, \quad (2.24)$$

Качество проведённой экспертами оценки характеризуется согласованностью общей матрицы. При проведении сравнений в реальной ситуации (при количестве сравнений порядка десятков и сотен) эксперту сложно давать новые оценки с учётом уже сделанных, поэтому максимальное собственное число λ_{\max}^j матрицы (2.24) будет отличаться от соответствующего собственного числа λ_{\max} для идеальной матрицы, вследствие нарушения её транзитивности. Согласованность тем больше, чем ближе λ_{\max}^j к n . Причем всегда $\lambda_{\max}^j \geq n$. Разница $\lambda_{\max}^j - n$ даёт абсолютную меру несогласованности оценок, данных

экспертом. Относительная мера (коэффициент рассогласования оценок) может быть вычислена следующим образом:

$$K_P^j = \frac{\lambda_{\max}^j - n}{n - 1} \quad (2.25)$$

Если эксперт заполняет несколько матриц парных сравнений, то необходимо вычислить его средний коэффициент рассогласования:

$$\overline{K_P^j} = \frac{1}{\eta} \sum_{\varepsilon=1}^{\eta} K_{P\varepsilon}^j \quad (2.26)$$

где η – количество матриц парных сравнений, построенных экспертом, $K_{P\varepsilon}^j$ – коэффициент рассогласования ε -й матрицы, вычисленный по (2.25).

Рассогласованность уточняет (корректирует) первичный коэффициент авторитета экспертов, вычисленный по формуле (2.3).

Уточнение равно:

$$\Delta v_j = \frac{1}{2} \left(v_j^0 + \frac{v_j^0}{\sqrt{\overline{K_P^j}}} \right) \quad (2.27)$$

Уточнение предполагает, что исправленный коэффициент будет средним арифметическим первичного коэффициента и его снижения из-за рассогласования оценок.

Скорректированный коэффициент, удовлетворяющий правилу нормирования, определяем по формуле:

$$v_j = \frac{\Delta v_j}{\sum_{j=1}^m \Delta v_j} \quad (2.28)$$

2.6. Практическое задание № 2 – агрегирование экспертных оценок

Даны результаты первичных оценок параметров, данных экспертной группой – смотри таблицу 2.25.

Для каждого эксперта известны его первичные коэффициенты авторитета (в таблице 2.26) и коэффициенты рассогласования оценок (в таблице 2.27).

1. Разработать программное средство автоматизации расчётов следующих показателей:

- уточнения коэффициентов авторитета экспертов,
- скорректированные коэффициенты авторитета,
- значение оцениваемого экспертами параметра как среднее арифметическое оценок экспертов,
- агрегированное значение оцениваемого экспертами параметра согласно методике изложенной в §2.5, но без коррекции коэффициентов авторитета экспертов,
- агрегированное значение оцениваемого экспертами параметра согласно методике изложенной в §2.5 с коррекцией коэффициентов авторитета экспертов.

2. Провести сравнительный анализ полученных результатов: обосновать различия в полученных значениях оцениваемого параметра.

Таблица 2.25

Первичные оценки параметров, данных экспертной группой
для практического задания № 2

№ варианта	Количество экспертов	Оценки экспертами параметра, номера экспертов								
		№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9
1	8	83	98	88	93	89	81	94	95	
2	8	83	95	95	96	86	98	88	88	
3	8	98	83	99	79	80	81	84	81	
4	7	80	92	93	93	91	97	79		
5	7	95	90	95	87	93	96	81		
6	9	87	90	77	83	87	82	81	97	97
7	9	92	99	95	80	91	82	94	88	89
8	9	83	99	94	99	81	85	78	88	82

Окончание таблицы 2.25

№ варианта	Количество экспертов	Оценки экспертами параметра, номера экспертов								
		№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9
9	9	87	78	97	83	81	84	97	85	96
10	9	79	90	91	96	88	99	86	88	87
11	9	84	81	87	89	82	82	99	88	82
12	7	90	94	83	82	85	97	96		
13	9	87	99	97	96	79	94	95	90	80
14	9	83	82	77	81	98	79	96	81	87
15	7	89	77	82	96	86	84	85		
16	9	82	77	84	77	79	99	93	78	82
17	8	77	81	80	99	96	77	99	90	
18	9	90	85	79	93	77	78	86	91	93
19	9	88	88	92	91	88	83	88	78	98
20	7	91	77	96	95	82	84	83		
21	9	87	80	99	93	92	96	99	95	95
22	9	85	90	81	88	79	99	87	87	82
23	9	87	95	81	87	77	78	78	80	95
24	8	90	97	79	90	80	92	89	87	
25	8	92	86	97	77	90	97	92	97	
26	8	90	80	97	85	98	87	95	82	
27	9	90	99	85	78	84	98	95	87	97
28	7	81	79	84	87	77	92	83		
29	7	85	79	99	91	78	78	90		
30	9	86	86	97	85	89	84	93	91	94
31	7	83	87	85	98	77	89	95		
32	7	91	91	85	89	91	99	86		
33	7	94	81	87	99	95	87	78		
34	7	81	99	85	80	81	97	83		
35	8	96	86	79	94	92	81	94	84	

Таблица 2.26

Первичные коэффициенты авторитета экспертов
для практического задания № 2

№ варианта	Количество экспертов	Оценки экспертами параметра, номера экспертов								
		№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9
1	8	13	11	13	13	15	11	12	12	
2	8	15	11	16	10	08	10	15	15	
3	8	10	10	10	18	11	18	09	14	
4	7	13	19	16	14	14	16	08		
5	7	10	20	15	12	15	12	16		
6	9	10	15	14	09	07	08	10	15	12
7	9	08	11	09	09	14	10	13	14	12
8	9	13	14	10	09	13	07	10	12	12
9	9	14	13	08	08	14	11	13	10	09
10	9	10	13	14	07	13	08	08	16	11
11	9	11	10	13	09	12	09	10	11	15
12	7	15	13	19	10	15	14	14		
13	9	12	08	10	15	13	08	10	16	08
14	9	14	10	14	12	13	07	08	08	14
15	7	14	12	16	13	17	15	13		
16	9	10	11	14	09	13	08	08	13	14
17	8	12	11	15	15	11	14	10	12	
18	9	09	08	10	14	14	15	12	06	12
19	9	10	15	08	15	11	09	12	12	08
20	7	13	13	10	17	12	20	15		
21	9	13	09	08	09	14	11	16	12	08
22	9	09	11	08	10	16	13	09	08	16
23	9	09	11	11	09	16	12	14	06	12
24	8	09	16	12	09	10	11	18	15	
25	8	16	12	16	11	10	10	10	15	
26	8	11	16	16	12	14	11	11	09	
27	9	11	08	11	15	09	09	16	14	07
28	7	11	15	12	19	18	12	13		

Окончание таблицы 2.26

№ варианта	Количество экспертов	Оценки экспертами параметра, номера экспертов								
		№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9
29	7	19	18	12	11	14	16	10		
30	9	10	12	08	08	13	13	12	11	13
31	7	16	16	15	10	13	14	16		
32	7	16	16	15	11	17	10	15		
33	7	13	13	12	15	12	22	13		
34	7	15	13	11	13	20	12	16		
35	8	15	09	13	11	14	12	17	09	
36	9	14	14	11	10	09	08	15	07	12
37	8	16	12	15	13	09	11	13	11	
38	9	11	08	08	09	13	11	12	18	10
39	7	13	12	20	16	11	11	17		
40	7	11	11	18	15	20	15	10		

Таблица 2.27

Коэффициенты рассогласования оценок экспертов
для практического задания № 2

№ варианта	Количество экспертов	Оценки экспертами параметра, номера экспертов								
		№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9
1	8	22	39	30	24	40	20	35	23	
2	8	40	31	23	29	34	34	33	35	
3	8	23	22	27	36	24	25	21	40	
4	7	31	30	24	23	22	35	30		
5	7	33	25	23	29	26	26	35		
6	9	22	27	33	31	23	28	31	36	30
7	9	36	22	28	22	22	36	27	21	39
8	9	31	35	25	25	37	21	20	40	38
9	9	25	21	23	22	31	22	29	28	39
10	9	26	30	20	35	26	34	33	31	26
11	9	26	37	36	25	21	28	21	37	35
12	7	23	34	36	31	24	38	31		

Окончание таблицы 2.27

№ варианта	Количество экспертов	Оценки экспертами параметра, номера экспертов								
		№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9
13	9	30	32	28	20	39	34	26	36	25
14	9	34	31	31	21	21	22	23	27	20
15	7	39	22	23	39	31	31	24		
16	9	36	21	30	21	31	26	39	40	35
17	8	25	21	34	36	22	35	35	26	
18	9	25	26	39	23	40	27	36	22	21
19	9	39	24	34	25	24	22	22	24	31
20	7	23	39	39	33	23	21	35		
21	9	27	28	22	32	27	37	28	39	27
22	9	39	21	21	29	29	23	20	32	40
23	9	29	34	24	30	28	39	25	25	34
24	8	32	38	35	26	27	23	40	32	
25	8	38	29	23	28	38	21	34	25	
26	8	22	20	23	28	22	35	30	35	
27	9	37	39	28	26	21	20	29	20	35
28	7	35	21	20	23	29	28	26		
29	7	22	32	34	29	23	27	29		
30	9	25	35	34	32	28	23	31	33	22
31	7	23	21	33	36	25	39	36		
32	7	33	35	31	27	27	29	32		
33	7	25	33	36	39	39	34	36		
34	7	38	27	37	27	24	37	21		
35	8	24	39	28	28	28	30	28	29	

2.7. Оценка и анализ относительных частот возникновения угроз информационной безопасности

В задаче оценки УЗИР вероятностными показателями являются относительные частоты возникновения угроз ИБ и возможности их реализации. Одним из методов оценки вероятностных показателей вообще является статистический анализ. Он может быть адекватно применён при наличии достаточно полной статистики по ИС более-менее аналогичным исследуемой, т.е. эксплуатируемым в организациях (на предприятиях) со сходной спецификой деятельности и при совпадении информационных процессов и основных типов ИР.

Но в связи с многообразием частных характеристик ИС найти аналог исследуемой системы, да ещё и получить по нему достоверную статистику практически невозможно.

Когда такая статистика недоступна или в том случае, когда близких аналогов исследуемой ИС нет, адекватная оценка относительных частот возникновения угроз ИБ и возможностей их реализации может быть проведена только методами экспертных оценок на основе первичной оценки не самих вероятностных показателей, а множества частных параметров ИС, от которых они зависят.

Оценка относительных частот возникновения угроз ИБ

Относительная частота возникновения угрозы ИБ зависит от заинтересованности злоумышленника в выполнении несанкционированных действий, естественно, при наличии провоцирующих это уязвимостей ИС.

Заинтересованность злоумышленника в использовании уязвимости определяется её значимостью, которая объединяет в себя известность, продолжительность предварительной подготовки злоумышленника к использованию уязвимости, необходимость присутствия злоумышленника на объекте защиты, необходимостью использовать технические средства для её использования, затраты времени на реализацию угрозы ИБ посредством данной уязвимости ИС и денежные затраты, сопряжённые с использованием уязвимости.

Относительную частоту возникновения угрозы P_t^{BU} можно представить как функцию критерия значимости для всех уязвимостей, т.к. одна уязвимость может служить причиной появления нескольких угроз

ИБ, и, наоборот, множество уязвимостей может вызвать появление одной угрозы:

$$P_l^{BY} = f(\gamma_{\alpha\beta}, \forall \alpha, \beta = \overline{1, s}) \quad (2.29)$$

Для вычисления количественного значения P_l^{BY} необходимо:

- определить полное конечное множество уязвимостей, характерных для данной ИС,
- получить лингвистические экспертные оценки $\gamma_{\alpha\beta}, \forall \alpha, \beta = \overline{1, s}$ от каждого j -го эксперта,
- определить причинно-следственные связи между уязвимостями ИС и угрозами ИБ,
- вычислить значения P_{lj}^{BY} по оценкам каждого j -го эксперта,
- агрегировать полученные значения P_{lj}^{BY} в общую оценку.

На **первом этапе** данного алгоритма экспертиза должна быть проведена в виде круглого стола. Её результатом будет составление полного списка всех уязвимостей, характерных для данной ИС. Базовый список уязвимостей, который может быть использован в качестве основы для выбора из него актуальных уязвимостей, представлен ранее в таблицах 1.7-1.14.

На **втором этапе** эксперты представляют свои индивидуальные оценки. Для коэффициентов значимости они представлены в виде матрицы парных сравнений в соответствии с формулой (2.24).

На **третьем этапе** нахождения P_{lj}^{BY} необходимо построить матрицы причинно-следственных связей между уязвимостями и угрозами:

$$M^{ПСС} = \begin{vmatrix} \rho_{11} & \rho_{12} & \dots & \rho_{1s} \\ \rho_{21} & \rho_{22} & \dots & \rho_{2s} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \rho_{n1} & \rho_{n2} & \dots & \rho_{ns} \end{vmatrix} \quad (2.30)$$

где $\rho_{lk} = 1$ указывает на то, что k -я уязвимость может быть причиной появления l -й угрозы ИБ, $\rho_{lk} = 0$ – соответственно, нет.

На **четвёртом этапе** умножая матрицу (2.30) размером $n \times s$ на матрицу (2.24) размерностью $s \times s$, получим матрицу показателей критичности уязвимостей размером $n \times s$:

$$M_j^{PK} = M_j^{PCC} \times M_j^{\bar{G}} = \begin{vmatrix} \omega_{11}^j & \omega_{12}^j & \dots & \omega_{1s}^j \\ \omega_{21}^j & \omega_{22}^j & \dots & \omega_{2s}^j \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \omega_{n1}^j & \omega_{n2}^j & \dots & \omega_{ns}^j \end{vmatrix} \quad (2.31)$$

Далее необходимо определить интегральный показатель влияния всех уязвимостей на частоту возникновения l -й угрозы:

$$\omega_l^j = \sum_{k=1}^s \omega_{lk}^j, \quad \forall l = \overline{1, n} \quad (2.32)$$

Относительные частоты возникновения угроз безопасности по оценкам j -го эксперта будут равны:

$$P_{lj}^{BY} = \frac{\omega_l^j}{\sum_{l=1}^n \omega_l^j}, \quad \forall l = \overline{1, n} \quad (2.33)$$

Пятый этап – агрегирование экспертных оценок частот возникновения угроз ИБ – предполагает получение обобщённой оценки. Для этого введём понятие наиболее адекватного значения частоты, к которому стремятся все экспертные оценки при учёте двух факторов:

- компетентность эксперта стремится к максимально возможной,
- мнения всех экспертов учитываются несмотря на отличия в оценках.

Такая функция будет следующей:

$$p_l = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m \lim_{v_j \rightarrow v_{\max}} P_{lj}^{BY}, \quad (2.34)$$

где m – количество экспертов,

l – номер угрозы ИБ,

v_j – коэффициент авторитета j -го эксперта,

v_{\max} – максимальный коэффициент авторитета эксперта в экспертной группе.

Данную функцию можно вычислить как среднее значение композиции экспертной оценки и коэффициента авторитета эксперта:

$$P_l = \frac{2 \cdot (m-2)!}{m!} \sum_{i=1}^{m-1} \sum_{j=i+1}^m (P_{li}^{BY}, P_{lj}^{BY}) \times (v_i, v_j) \quad (2.35)$$

Композиция лежит в диапазоне $[0, 1]$:

$$(P_{li}^{BY}, P_{lj}^{BY}) \times (v_i, v_j) = \begin{cases} h_{lij}, & 0 < h_{lij} < 1 \\ 0, & h_{lij} \leq 0 \\ 1, & h_{lij} \geq 1 \end{cases} \quad (2.36)$$

и равна:

$$h_{lij} = \frac{v_{\max} - v_i}{v_i - v_j} (P_{li}^{BY} - P_{lj}^{BY}) + P_{li}^{BY} \quad (2.37)$$

Анализ относительных частот возникновения угроз ИБ

Пусть известны все относительные частоты возникновения угроз ИБ. Очевидно, что при наличии тех или иных актуальных уязвимостей в ИС более часто будут возникать те или иные угрозы ИБ. Необходимо разделить всё множество угроз ИБ на несколько подмножеств по принципу близости частот возникновения. К этим угрозам из этих подмножеств будут применены разные подходы к обеспечению защиты от них в соответствии со степенью критичности угроз каждого подмножества.

Ввиду того, что по частоте возникновения отдельные угрозы могут существенно выделяться среди общего набора угроз, но количество таких угроз может быть различно, то отдельные подмножества могут включать в себя разное количество элементов (от одной угрозы до почти полного списка угроз).

Принцип близости частоты подразумевает, что в одном подмножестве частоты незначительно отличаются, а в разных подмножествах – значительно отличаются друг от друга. Для оценки близости значений двух частот будем использовать расстояние между значениями частот:

$$\rho(P_i, P_j) = |P_i - P_j|, \quad i, j = \overline{1, n} \quad (2.38)$$

Используем следующий алгоритм группировки уязвимостей.

1 шаг. Построим матрицу расстояний между оценками.

2 шаг. Вычислим средние значения расстояний частот возникновения для каждой пары угроз.

3 шаг. Сделаем предварительные привязки потенциальных «однотруппников» для каждой угрозы: возьмём те угрозы, расстояния до которых будет строго меньше среднего расстояния базовой угрозы в группе. Количество таких «однотруппников» может быть любым. Кроме того, одни и те же угрозы могут встречаться в разных группах.

4 шаг. Просмотрим все предварительные группы и выберем из них те угрозы, расстояния до которых от базовой угрозы минимальны. При этом общее количество угроз в группе не должно превышать заданного значения, приблизительно равного отношению общего числа угроз к количеству планируемых групп. Угрозы, которые в процессе просмотра уже были включены в какую-то группу, в другие группы не включаем. Просмотр сделаем в прямом порядке.

5 шаг. Повторим шаг 4 в обратном порядке перечисления базовых угроз, полученных на шаге 3.

6 шаг. Те угрозы, которые оказались в одних группах, включим в итоговые подмножества. Оставшиеся угрозы назовём неоднозначно распределяемыми.

7 шаг. Проанализируем неоднозначно распределяемые угрозы. Для каждой из них найдём минимальное расстояние до любой другой угрозы, которая была однозначно распределена и включим их в те же подмножества.

Пример 2.1.

Пусть получены следующие значения частот угроз ИБ, представленные в таблице 2.28.

Таблица 2.28

Исходные данные к примеру 2.1

Номер угрозы ИБ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Относительная частота возникновения угрозы ИБ	0,21	0,07	0,13	0,18	0,06	0,08	0,11	0,09	0,03	0,04

Реализуем алгоритм деления угроз на подмножества критичности.

1 шаг. Матрица расстояний между частотами, вычисленных по формуле (2.38) представлена в таблице 2.29.

Таблица 2.29

Матрица расстояний между частотами возникновения угроз
ИБ в примере 2.1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		0,14	0,08	0,03	0,15	0,13	0,10	0,12	0,18	0,17
2	0,14		0,06	0,11	0,01	0,01	0,04	0,02	0,04	0,03
3	0,08	0,06		0,05	0,07	0,05	0,02	0,04	0,10	0,09
4	0,03	0,11	0,05		0,12	0,10	0,07	0,09	0,15	0,14
5	0,15	0,01	0,07	0,12		0,02	0,05	0,03	0,03	0,02
6	0,13	0,01	0,05	0,10	0,02		0,03	0,01	0,05	0,04
7	0,10	0,04	0,02	0,07	0,05	0,03		0,02	0,08	0,07
8	0,12	0,02	0,04	0,09	0,03	0,01	0,02		0,06	0,05
9	0,18	0,04	0,10	0,15	0,03	0,05	0,08	0,06		0,01
10	0,17	0,03	0,09	0,14	0,02	0,04	0,07	0,05	0,01	

2 шаг. Средние значения для расстояний от каждой частоты до других частот представлены в таблице 2.30.

Таблица 2.30

Средние расстояния от каждой частоты возникновения угрозы ИБ
до других частот в примере 2.1

Номер угрозы ИБ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Среднее расстояние от частоты данной угрозы до других угроз ИБ	0,122	0,051	0,062	0,096	0,056	0,049	0,053	0,049	0,078	0,069

3 шаг. Предварительные привязки потенциальных одnogруппных угроз к возможной базовой представлены в таблице 2.31.

4 шаг. Предварительный размер группы при условии наличия 3-4 групп составит 3 единицы. Выберем в каждой группе базовую и не более двух дополнительных угроз, расстояния по частотам которых до базовой минимальны. Просмотр таблицы 2.31 начнём сверху вниз.

Результаты формирования первого списка групп без повторений угроз представлены в таблице 2.32.

Таблица 2.31

Предварительные привязки по группам угроз в примере 2.1

№ группы	Базовая угроза	Номера угроз, потенциально входящих в одну группу с базовой					
		2	5	7	8	10	–
1	6	2	5	7	8	10	–
2	8	2	3	5	6	7	–
3	2	5	6	7	8	9	10
4	7	2	3	5	6	8	–
5	5	2	6	7	8	9	10
6	3	2	4	6	7	8	–
7	10	2	5	6	8	9	–
8	9	2	5	6	8	10	–
9	4	1	3	7	8	–	–
10	1	3	4	7	8	–	–

Таблица 2.32

Первый список групп угроз без повторений в примере 2.1

№ группы	Базовая угроза	Дополнительные угрозы	
1	6	2	8
2	7	3	5
3	10	9	–
4	4	1	–

5 шаг. Повторим действия шага 4, но просмотр таблицы 2.10 начнём снизу вверх. Результаты формирования второго списка групп без повторений угроз представлены в таблице 2.33.

Таблица 2.33

Второй список групп угроз без повторений в примере 2.1

№ группы	Базовая угроза	Дополнительные угрозы	
1	1	4	3
2	9	10	5
3	7	8	6
4	2	–	–

6 шаг. Угрозы с номерами 1 и 4, 9 и 10, а также 6 и 8 оказались в одних группах в обоих списках, поэтому их назовём однозначно распределяемыми и отнесём к соответствующим группам. Неоднозначно распределяемыми остаются угрозы с номерами 2, 3, 5 и 7.

Угрозы с номерами 2 и 5 имеют минимальные расстояния по частоте возникновения до угроз с номерами 6 и 8, поэтому отнесём их к третьей группе. Угрозы с номерами 3 и 7 имеют минимальные расстояния по частоте между собой и значительно большие – до любой другой угрозы из однозначно распределяемых, поэтому оставим их в обособленной группе. А группы угроз с номерами 1 и 4, а также 9 и 10 остаются так, как получились на 6-м шаге алгоритма.

Общий итог распределения угроз по группам частот возникновения по степени критичности представлен в таблице 2.34.

Таблица 2.34

Общий итог распределения угроз по группам по степени критичности в примере 2.1

№ группы	Угроза ИБ		Угроза ИБ		Угроза ИБ		Угроза ИБ	
	№	частота	№	частота	№	частота	№	частота
Группа угроз с максимальной критичностью								
1	1	0,21	4	0,18	–	–	–	–
Группа угроз с повышенной критичностью								
2	3	0,13	7	0,11	–	–	–	–
Группа угроз с допустимой критичностью								
3	8	0,09	6	0,08	2	0,07	5	0,06
Группа угроз с незначительной критичностью								
4	10	0,04	9	0,03	–	–	–	–

2.8. Практическое задание № 3 – оценка частот возникновения угроз информационной безопасности

1. Разработать программное средство автоматизации расчётов относительных частот возникновения угроз ИБ в соответствии с вариантами задания из таблицы 2.35.

Уточнение 1. Расчёт производится по оценкам одного эксперта.

Уточнение 2. Полный список уязвимостей ИС приведён в таблицах 1.7-1.11.

Уточнение 3. Полный список угроз ИБ приведён в таблице 1.12.

Уточнение 4. Матрицы причинно-следственных связей между уязвимостями и угрозами приведены в таблицах 1.13-1.20.

2. Требования к функционалу программного средства:

- поддержка базы знаний угроз ИБ и уязвимостей ИС с хранением в систематизированном виде списков угроз, уязвимостей и оценочных лингвистических таблиц,
- обеспечение процесса ввода экспертных оценок на основе базы знаний,
- автоматизация процесса расчёта частот возникновения угроз ИБ,
- возможность сохранения результатов оценки в файле,
- возможность пересчёта результатов в автоматическом режиме после внесения изменений в исходные экспертные оценки.

3. Требования к модулю обеспечения процесса ввода экспертных оценок:

- поддержка возможности выбора из базы знаний угроз и уязвимостей, актуальных для исследуемой ИС,
- обеспечение процесса ввода оценок количественных показателей согласно изложенной математической модели,
- обеспечение процесса выбора по лингвистическим таблицам первичных оценок качественных показателей согласно изложенной математической модели.

4. Провести анализ полученных результатов оценки частот возникновения угроз ИБ. Разделить список угроз на три-пять подмножеств по принципу близости частот возникновения в соответствии с общим подходом, изложенным во второй части §2.5.

Таблица 2.35

Исходные данные к практическому заданию № 3

№ варианта	№ типа	№ группы	наличие уязвимости (тип.группа.номер)						
			1	2	3	4	5	6	7
1	1	1.1	–	–	+	–			
		1.2	+	–					
		1.3	+	–	–				
		1.4	+	–	–				
		1.5	+	–	–	–			

Продолжение таблицы 2.35

№ варианта	№ типа	№ группы	наличие уязвимости (тип.группа.номер)						
			1	2	3	4	5	6	7
1	2	2.1	+	+					
		2.2	+	-	-				
		2.3	+	-	-	-	+		
		2.4	+	-	+				
		2.5	-	+					
1	3	3.1	-	-	-				
		3.2	-	-	+				
		3.3	-	-					
		3.4	-	-					
		3.5	-	-	+	+	+		
		3.6	-	+	-	+	+	-	
1	4	4.1	-	-	-	-	+		
		4.2	+	-	-				
		4.3	-	+	+	+	+	+	-
		4.4	+	-	-	-	-		
		4.5	+	-	-				
1	5	5.1	-	-	+				
		5.2	-	+	-	+			
2	1	1.1	-	-	-	-			
		1.2	+	+					
		1.3	+	-	-				
		1.4	-	+	+				
		1.5	-	-	-	+			
2	2	2.1	+	+					
		2.2	+	-	-				
		2.3	-	+	-	-	-		
		2.4	-	+	-				
		2.5	+	-					

Продолжение таблицы 2.35

№ варианта	№ типа	№ группы	наличие уязвимости (тип.группа.номер)						
			1	2	3	4	5	6	7
2	3	3.1	-	-	+				
		3.2	+	+	+				
		3.3	-	-					
		3.4	+	+					
		3.5	+	-	-	-	-		
		3.6	+	-	-	-	+	-	
2	4	4.1	-	+	-	+	+		
		4.2	-	-	+				
		4.3	-	-	+	-	-	+	+
		4.4	-	-	+	+	-		
		4.5	+	-	-				
2	5	5.1	+	+	-				
		5.2	-	-	+	+			
3	1	1.1	+	-	-	+			
		1.2	+	+					
		1.3	+	-	-				
		1.4	-	-	-				
		1.5	-	-	+	+			
3	2	2.1	+	+					
		2.2	-	+	-				
		2.3	+	-	-	-	+		
		2.4	-	-	-				
		2.5	-	+					
3	3	3.1	-	+	+				
		3.2	-	+	+				
		3.3	+	-					
		3.4	-	-					
		3.5	-	-	-	-	+		
		3.6	-	-	-	+	+	-	

Продолжение таблицы 2.35

№ варианта	№ типа	№ группы	наличие уязвимости (тип.группа.номер)						
			1	2	3	4	5	6	7
3	4	4.1	+	-	-	-	-		
		4.2	+	-	-				
		4.3	-	-	+	-	+	+	+
		4.4	-	+	-	+	+		
		4.5	-	+	+				
3	5	5.1	-	+	-				
		5.2	-	+	+	-			
4	1	1.1	-	+	-	-			
		1.2	+	-					
		1.3	+	-	-				
		1.4	-	+	-				
		1.5	+	-	-	-			
4	2	2.1	+	+					
		2.2	+	-	+				
		2.3	-	+	+	-	+		
		2.4	+	+	+				
		2.5	+	-					
4	3	3.1	+	-	-				
		3.2	-	+	+				
		3.3	+	-					
		3.4	+	-					
		3.5	-	+	+	+	+		
		3.6	-	-	-	-	-	+	
4	4	4.1	-	-	-	+	+		
		4.2	-	+	+				
		4.3	+	-	-	-	-	-	-
		4.4	+	-	-	-	-		
		4.5	+	-	-				
4	5	5.1	-	-	-				
		5.2	-	+	-	-			

Продолжение таблицы 2.35

№ варианта	№ типа	№ группы	наличие уязвимости (тип.группа.номер)						
			1	2	3	4	5	6	7
5	1	1.1	-	-	-	+			
		1.2	+	+					
		1.3	+	-	-				
		1.4	-	-	+				
		1.5	-	-	-	-			
5	2	2.1	+	+					
		2.2	+	-	+				
		2.3	+	-	-	-	+		
		2.4	+	+	+				
		2.5	+	+					
5	3	3.1	-	+	-				
		3.2	+	-	-				
		3.3	+	-					
		3.4	-	+					
		3.5	-	+	+	-	+		
		3.6	-	-	-	+	+	-	
5	4	4.1	+	-	-	+	-		
		4.2	+	-	-				
		4.3	-	+	+	-	+	+	-
		4.4	+	-	-	-	-		
		4.5	+	-	-				
5	5	5.1	+	+	-				
		5.2	-	+	+	+			
6	1	1.1	+	-	-	+			
		1.2	-	-					
		1.3	+	-	-				
		1.4	+	-	-				
		1.5	+	-	-	-			

Продолжение таблицы 2.35

№ варианта	№ типа	№ группы	наличие уязвимости (тип.группа.номер)						
			1	2	3	4	5	6	7
6	2	2.1	+	-					
		2.2	-	-	-				
		2.3	+	-	-	-	+		
		2.4	-	+	+				
		2.5	+	+					
6	3	3.1	-	-	+				
		3.2	+	-	+				
		3.3	-	+					
		3.4	-	-					
		3.5	-	-	+	-	+		
		3.6	+	-	-	-	+	-	
6	4	4.1	-	-	-	+	+		
		4.2	-	-	-				
		4.3	-	-	-	+	-	-	-
		4.4	-	-	+	+	+		
		4.5	+	-	-				
6	5	5.1	+	-	+				
		5.2	-	-	+	-			
7	1	1.1	+	-	-	-			
		1.2	+	-					
		1.3	+	-	-				
		1.4	-	-	-				
		1.5	-	-	+	+			
7	2	2.1	-	-					
		2.2	+	-	-				
		2.3	-	+	-	-	+		
		2.4	+	+	+				
		2.5	-	+					

Продолжение таблицы 2.35

№ варианта	№ типа	№ группы	наличие уязвимости (тип.группа.номер)						
			1	2	3	4	5	6	7
7	3	3.1	+	-	+				
		3.2	-	+	-				
		3.3	+	+					
		3.4	-	+					
		3.5	+	-	-	-	-		
		3.6	+	-	-	-	-	-	
7	4	4.1	+	-	-	+	+		
		4.2	+	-	-				
		4.3	-	-	-	-	+	+	-
		4.4	-	-	-	-	-		
		4.5	-	+	+				
7	5	5.1	+	+	-				
		5.2	-	+	+	-			
8	1	1.1	+	-	-	+			
		1.2	-	-					
		1.3	+	-	-				
		1.4	-	+	-				
		1.5	-	-	-	-			
8	2	2.1	-	-					
		2.2	+	-	-				
		2.3	+	-	-	-	-		
		2.4	-	-	+				
		2.5	+	-					
8	3	3.1	+	+	+				
		3.2	-	+	+				
		3.3	+	-					
		3.4	-	-					
		3.5	-	-	+	-	+		
		3.6	-	+	-	+	+	-	

Продолжение таблицы 2.35

№ варианта	№ типа	№ группы	наличие уязвимости (тип.группа.номер)						
			1	2	3	4	5	6	7
8	4	4.1	+	-	-	-	+		
		4.2	+	-	-				
		4.3	-	-	-	+	-	-	+
		4.4	-	+	-	+	+		
		4.5	+	-	-				
8	5	5.1	-	-	+				
		5.2	-	+	-	+			
9	1	1.1	+	-	-	-			
		1.2	-	-					
		1.3	-	-	+				
		1.4	-	+	+				
		1.5	+	-	-	-			
9	2	2.1	+	+					
		2.2	-	+	-				
		2.3	-	-	+	+	-		
		2.4	-	+	+				
		2.5	-	-					
9	3	3.1	-	+	-				
		3.2	+	+	+				
		3.3	+	+					
		3.4	-	-					
		3.5	+	-	-	-	-		
		3.6	+	-	-	-	+	-	
9	4	4.1	+	-	-	-	+		
		4.2	+	-	-				
		4.3	-	-	-	-	+	-	+
		4.4	-	+	+	+	+		
		4.5	-	+	+				
9	5	5.1	-	-	+				
		5.2	-	-	-	-			

Продолжение таблицы 2.35

№ варианта	№ типа	№ группы	наличие уязвимости (тип.группа.номер)						
			1	2	3	4	5	6	7
10	1	1.1	+	-	-	-			
		1.2	+	+					
		1.3	+	-	-				
		1.4	-	+	-				
		1.5	-	-	-	+			
10	2	2.1	-	+					
		2.2	-	-	-				
		2.3	-	-	+	-	-		
		2.4	+	+	-				
		2.5	+	-					
10	3	3.1	-	+	+				
		3.2	+	-	-				
		3.3	+	-					
		3.4	-	-					
		3.5	-	+	-	-	-		
		3.6	+	-	-	-	-	+	
10	4	4.1	-	-	+	+	-		
		4.2	-	+	-				
		4.3	-	-	+	+	+	+	+
		4.4	-	+	-	-	-		
		4.5	+	-	-				
10	5	5.1	-	+	-				
		5.2	-	+	-	-			
11	1	1.1	+	-	-	+			
		1.2	+	-					
		1.3	-	+	-				
		1.4	+	-	+				
		1.5	+	-	-	-			

Продолжение таблицы 2.35

№ варианта	№ типа	№ группы	наличие уязвимости (тип.группа.номер)						
			1	2	3	4	5	6	7
11	2	2.1	+	+					
		2.2	+	-	+				
		2.3	+	-	-	-	-		
		2.4	-	+	+				
		2.5	+	-					
11	3	3.1	+	-	-				
		3.2	-	-	-				
		3.3	+	-					
		3.4	+	-					
		3.5	-	-	-	-	+		
		3.6	+	-	-	-	+	-	
11	4	4.1	-	-	-	+	-		
		4.2	-	+	+				
		4.3	-	+	+	+	+	-	+
		4.4	-	-	-	+	+		
		4.5	+	-	-				
11	5	5.1	-	-	+				
		5.2	+	+	-	-			
12	1	1.1	+	-	-	+			
		1.2	-	-					
		1.3	+	-	-				
		1.4	-	-	+				
		1.5	+	-	-	-			
12	2	2.1	+	+					
		2.2	-	+	-				
		2.3	+	-	-	-	+		
		2.4	-	+	-				
		2.5	-	+					

Продолжение таблицы 2.35

№ варианта	№ типа	№ группы	наличие уязвимости (тип.группа.номер)						
			1	2	3	4	5	6	7
12	3	3.1	+	-	-				
		3.2	+	+	-				
		3.3	+	-					
		3.4	-	-					
		3.5	-	+	+	+	+		
		3.6	+	-	-	-	-	-	
12	4	4.1	-	+	+	-	+		
		4.2	-	+	-				
		4.3	-	-	-	-	-	+	+
		4.4	-	+	+	-	-		
		4.5	-	-	-				
12	5	5.1	-	-	-				
		5.2	-	+	-	+			
13	1	1.1	-	-	+	-			
		1.2	-	-					
		1.3	+	-	-				
		1.4	-	+	+				
		1.5	+	-	-	-			
13	2	2.1	+	-					
		2.2	+	-	+				
		2.3	-	-	-	-	-		
		2.4	+	-	+				
		2.5	-	+					
13	3	3.1	-	-	-				
		3.2	+	-	-				
		3.3	+	+					
		3.4	+	-					
		3.5	-	-	+	-	-		
		3.6	-	+	-	+	-	-	

Продолжение таблицы 2.35

№ варианта	№ типа	№ группы	наличие уязвимости (тип.группа.номер)						
			1	2	3	4	5	6	7
13	4	4.1	-	-	-	+	+		
		4.2	+	-	-				
		4.3	+	-	-	-	-	-	-
		4.4	-	-	-	-	-		
		4.5	-	+	-				
13	5	5.1	-	+	+				
		5.2	-	+	-	-			
14	1	1.1	+	-	-	-			
		1.2	-	+					
		1.3	-	+	-				
		1.4	+	-	+				
		1.5	-	-	-	+			
14	2	2.1	+	+					
		2.2	-	-	+				
		2.3	-	+	-	+	+		
		2.4	-	-	-				
		2.5	-	-					
14	3	3.1	+	-	-				
		3.2	+	+	-				
		3.3	-	+					
		3.4	-	+					
		3.5	+	-	-	-	-		
		3.6	+	-	-	-	+	-	
14	4	4.1	+	-	-	-	-		
		4.2	+	-	-				
		4.3	+	-	-	-	-	-	-
		4.4	+	-	-	-	-		
		4.5	+	-	-				
14	5	5.1	+	-	+				
		5.2	-	-	+	-			

Продолжение таблицы 2.35

№ варианта	№ типа	№ группы	наличие уязвимости (тип.группа.номер)						
			1	2	3	4	5	6	7
15	1	1.1	-	-	-	+			
		1.2	+	+					
		1.3	-	-	-				
		1.4	-	-	+				
		1.5	+	-	-	-			
15	2	2.1	+	+					
		2.2	-	+	-				
		2.3	-	+	+	-	-		
		2.4	+	-	+				
		2.5	+	-					
15	3	3.1	+	+	-				
		3.2	+	+	+				
		3.3	-	-					
		3.4	+	-					
		3.5	+	-	-	-	-		
		3.6	+	-	-	-	+	-	
15	4	4.1	+	-	-	+	+		
		4.2	-	+	+				
		4.3	-	-	+	-	+	-	+
		4.4	-	+	+	-	+		
		4.5	-	-	-				
15	5	5.1	-	-	-				
		5.2	-	+	+	-			
16	1	1.1	+	-	-	-			
		1.2	+	+					
		1.3	-	+	-				
		1.4	+	-	-				
		1.5	-	-	-	+			

Продолжение таблицы 2.35

№ варианта	№ типа	№ группы	наличие уязвимости (тип.группа.номер)						
			1	2	3	4	5	6	7
16	2	2.1	+	+					
		2.2	+	-	+				
		2.3	-	-	-	-	-		
		2.4	-	-	-				
		2.5	-	+					
16	3	3.1	-	-	-				
		3.2	+	-	-				
		3.3	+	-					
		3.4	+	-					
		3.5	-	+	+	+	+		
		3.6	-	-	+	-	-	-	
16	4	4.1	+	-	-	-	+		
		4.2	-	+	-				
		4.3	-	+	-	-	+	+	+
		4.4	-	-	+	-	-		
		4.5	-	-	+				
16	5	5.1	+	+	-				
		5.2	+	-	-	-			
17	1	1.1	+	-	-	-			
		1.2	-	+					
		1.3	-	-	-				
		1.4	+	-	-				
		1.5	+	-	-	-			
17	2	2.1	+	+					
		2.2	+	-	+				
		2.3	-	-	+	+	-		
		2.4	-	+	-				
		2.5	-	+					

Продолжение таблицы 2.35

№ варианта	№ типа	№ группы	наличие уязвимости (тип.группа.номер)						
			1	2	3	4	5	6	7
17	3	3.1	+	-	+				
		3.2	+	-	+				
		3.3	+	+					
		3.4	-	+					
		3.5	+	-	-	-	-		
		3.6	+	-	-	-	+	-	
17	4	4.1	-	-	-	+	-		
		4.2	+	-	-				
		4.3	-	-	+	-	+	-	-
		4.4	-	+	-	-	-		
		4.5	-	+	-				
17	5	5.1	+	-	+				
		5.2	+	+	+	-			
18	1	1.1	-	+	-	-			
		1.2	-	+					
		1.3	-	+	-				
		1.4	-	+	+				
		1.5	-	-	+	-			
18	2	2.1	-	-					
		2.2	-	-	+				
		2.3	-	-	-	+	+		
		2.4	-	+	+				
		2.5	+	+					
18	3	3.1	+	+	-				
		3.2	-	-	+				
		3.3	+	-					
		3.4	-	+					
		3.5	-	+	-	-	+		
		3.6	+	-	-	-	-	+	

Продолжение таблицы 2.35

№ варианта	№ типа	№ группы	наличие уязвимости (тип.группа.номер)						
			1	2	3	4	5	6	7
18	4	4.1	-	-	-	+	+		
		4.2	-	+	-				
		4.3	-	+	+	-	-	-	+
		4.4	-	+	-	+	+		
		4.5	-	-	-				
18	5	5.1	-	-	-				
		5.2	-	-	+	-			
19	1	1.1	+	-	-	+			
		1.2	-	+					
		1.3	-	-	+				
		1.4	-	+	+				
		1.5	-	+	+	+			
19	2	2.1	-	-					
		2.2	-	+	-				
		2.3	-	+	-	-	-		
		2.4	-	+	-				
		2.5	+	+					
19	3	3.1	-	-	-				
		3.2	-	-	-				
		3.3	+	+					
		3.4	+	-					
		3.5	-	+	-	+	+		
		3.6	+	-	-	-	+	-	
19	4	4.1	+	-	-	+	-		
		4.2	+	-	-				
		4.3	-	+	-	-	+	+	-
		4.4	+	-	-	-	-		
		4.5	-	-	+				
19	5	5.1	-	+	+				
		5.2	+	-	+	-			

Продолжение таблицы 2.35

№ варианта	№ типа	№ группы	наличие уязвимости (тип.группа.номер)						
			1	2	3	4	5	6	7
20	1	1.1	-	-	-	+			
		1.2	+	-					
		1.3	-	+	-				
		1.4	+	-	-				
		1.5	+	-	-	-			
20	2	2.1	+	-					
		2.2	+	-	-				
		2.3	+	-	-	-	+		
		2.4	-	-	-				
		2.5	+	-					
20	3	3.1	+	+	+				
		3.2	+	-	-				
		3.3	+	+					
		3.4	+	-					
		3.5	+	-	-	-	-		
		3.6	-	-	+	+	-	+	
20	4	4.1	+	-	-	-	-		
		4.2	+	-	-				
		4.3	+	-	-	-	-	-	-
		4.4	+	-	-	-	-		
		4.5	+	-	-				
20	5	5.1	-	-	-				
		5.2	+	-	-	-			
21	1	1.1	-	+	+	-			
		1.2	-	-					
		1.3	-	-	-				
		1.4	-	+	-				
		1.5	-	-	-	+			

Продолжение таблицы 2.35

№ варианта	№ типа	№ группы	наличие уязвимости (тип.группа.номер)						
			1	2	3	4	5	6	7
21	2	2.1	+	+					
		2.2	+	-	+				
		2.3	+	-	-	-	-		
		2.4	+	+	-				
		2.5	-	-					
21	3	3.1	+	-	+				
		3.2	+	+	+				
		3.3	+	+					
		3.4	+	-					
		3.5	-	-	+	+	+		
		3.6	-	+	+	+	-	+	
21	4	4.1	+	-	-	-	-		
		4.2	+	-	-				
		4.3	+	-	-	-	-	-	-
		4.4	-	-	+	+	+		
		4.5	-	+	+				
21	5	5.1	-	+	-				
		5.2	+	-	+	-			
22	1	1.1	-	+	-	-			
		1.2	-	-					
		1.3	+	-	-				
		1.4	-	-	-				
		1.5	-	-	+	-			
22	2	2.1	-	+					
		2.2	-	-	-				
		2.3	+	-	-	-	-		
		2.4	+	-	+				
		2.5	-	+					

Продолжение таблицы 2.35

№ варианта	№ типа	№ группы	наличие уязвимости (тип.группа.номер)						
			1	2	3	4	5	6	7
22	3	3.1	-	-	-				
		3.2	-	+	-				
		3.3	+	-					
		3.4	-	+					
		3.5	+	-	-	-	-		
		3.6	+	-	-	-	+	-	
22	4	4.1	-	-	+	+	-		
		4.2	-	-	-				
		4.3	+	-	-	-	-	-	-
		4.4	-	+	+	+	-		
		4.5	-	-	+				
22	5	5.1	+	-	+				
		5.2	+	+	-	-			
23	1	1.1	+	-	-	-			
		1.2	+	-					
		1.3	+	-	-				
		1.4	-	-	+				
		1.5	+	-	-	-			
23	2	2.1	+	+					
		2.2	-	+	-				
		2.3	+	-	-	-	-		
		2.4	+	-	-				
		2.5	+	+					
23	3	3.1	-	-	+				
		3.2	-	-	+				
		3.3	+	+					
		3.4	+	+					
		3.5	+	-	-	-	-		
		3.6	+	-	-	-	-	+	

Продолжение таблицы 2.35

№ варианта	№ типа	№ группы	наличие уязвимости (тип.группа.номер)						
			1	2	3	4	5	6	7
23	4	4.1	+	-	-	-	-		
		4.2	-	+	+				
		4.3	+	-	-	-	-	-	-
		4.4	-	-	-	+	-		
		4.5	-	+	-				
23	5	5.1	-	-	-				
		5.2	-	-	-	+			
24	1	1.1	-	-	+	+			
		1.2	-	-					
		1.3	+	-	-				
		1.4	+	-	+				
		1.5	-	+	+	-			
24	2	2.1	-	-					
		2.2	+	-	-				
		2.3	-	-	+	-	-		
		2.4	+	-	+				
		2.5	+	+					
24	3	3.1	+	+	-				
		3.2	-	-	-				
		3.3	-	-					
		3.4	+	-					
		3.5	-	-	-	+	+		
		3.6	+	-	-	-	-	-	
24	4	4.1	+	-	-	-	-		
		4.2	+	-	-				
		4.3	+	-	-	-	-	-	-
		4.4	-	-	+	-	+		
		4.5	-	+	-				
24	5	5.1	+	+	+				
		5.2	-	+	-	-			

Продолжение таблицы 2.35

№ варианта	№ типа	№ группы	наличие уязвимости (тип.группа.номер)						
			1	2	3	4	5	6	7
25	1	1.1	+	-	-	-			
		1.2	-	+					
		1.3	-	-	+				
		1.4	+	-	-				
		1.5	+	-	-	-			
25	2	2.1	+	-					
		2.2	-	-	-				
		2.3	-	-	-	+	+		
		2.4	-	+	+				
		2.5	+	-					
25	3	3.1	-	-	+				
		3.2	+	+	-				
		3.3	-	-					
		3.4	+	+					
		3.5	+	-	-	-	-		
		3.6	+	-	-	-	-	-	
25	4	4.1	+	-	-	+	+		
		4.2	+	-	-				
		4.3	+	-	-	-	-	-	-
		4.4	-	-	-	-	+		
		4.5	-	+	+				
25	5	5.1	+	-	+				
		5.2	+	+	+	+			
26	1	1.1	+	-	-	+			
		1.2	+	+					
		1.3	-	+	-				
		1.4	+	-	+				
		1.5	+	-	-	-			

Продолжение таблицы 2.35

№ варианта	№ типа	№ группы	наличие уязвимости (тип.группа.номер)						
			1	2	3	4	5	6	7
26	2	2.1	+	+					
		2.2	-	+	+				
		2.3	-	+	-	-	+		
		2.4	+	-	-				
		2.5	-	-					
26	3	3.1	+	+	-				
		3.2	-	-	-				
		3.3	+	+					
		3.4	+	+					
		3.5	+	-	-	-	-		
		3.6	+	-	-	-	-	+	
26	4	4.1	-	-	+	-	+		
		4.2	+	-	-				
		4.3	+	-	-	-	-	-	-
		4.4	-	-	-	-	+		
		4.5	+	-	-				
26	5	5.1	+	+	+				
		5.2	+	+	-	-			
27	1	1.1	-	+	+	+			
		1.2	+	-					
		1.3	-	-	+				
		1.4	-	-	+				
		1.5	-	+	-	-			
27	2	2.1	+	+					
		2.2	-	+	-				
		2.3	-	+	+	+	-		
		2.4	+	+	+				
		2.5	-	+					

Продолжение таблицы 2.35

№ варианта	№ типа	№ группы	наличие уязвимости (тип.группа.номер)						
			1	2	3	4	5	6	7
27	3	3.1	+	-	-				
		3.2	-	+	+				
		3.3	+	+					
		3.4	+	+					
		3.5	-	-	-	+	+		
		3.6	+	-	-	-	+	-	
27	4	4.1	+	-	-	+	-		
		4.2	+	-	-				
		4.3	-	+	-	+	-	+	-
		4.4	-	-	-	+	+		
		4.5	-	+	-				
27	5	5.1	+	+	+				
		5.2	-	+	+	-			
28	1	1.1	+	-	-	+			
		1.2	-	-					
		1.3	-	-	-				
		1.4	+	-	-				
		1.5	-	+	-	-			
28	2	2.1	-	-					
		2.2	-	-	+				
		2.3	+	-	-	-	-		
		2.4	-	+	-				
		2.5	+	-					
28	3	3.1	-	+	+				
		3.2	+	+	-				
		3.3	+	+					
		3.4	+	+					
		3.5	+	-	-	-	-		
		3.6	-	+	+	-	-	+	

Продолжение таблицы 2.35

№ варианта	№ типа	№ группы	наличие уязвимости (тип.группа.номер)						
			1	2	3	4	5	6	7
28	4	4.1	-	+	-	-	+		
		4.2	+	-	-				
		4.3	-	+	-	+	-	+	+
		4.4	-	+	-	+	-		
		4.5	-	-	+				
28	5	5.1	-	+	-				
		5.2	-	+	+	-			
29	1	1.1	+	-	-	-			
		1.2	+	+					
		1.3	-	-	-				
		1.4	-	-	-				
		1.5	+	-	-	-			
29	2	2.1	-	+					
		2.2	+	-	+				
		2.3	-	+	+	+	-		
		2.4	+	-	+				
		2.5	-	-					
29	3	3.1	-	-	+				
		3.2	+	-	-				
		3.3	+	+					
		3.4	-	+					
		3.5	+	-	-	-	-		
		3.6	+	-	-	-	+	-	
29	4	4.1	-	-	-	-	+		
		4.2	+	-	-				
		4.3	-	-	+	-	-	+	+
		4.4	-	+	+	+	+		
		4.5	+	-	-				
29	5	5.1	-	-	-				
		5.2	-	-	-	+			

Продолжение таблицы 2.35

№ варианта	№ типа	№ группы	наличие уязвимости (тип.группа.номер)						
			1	2	3	4	5	6	7
30	1	1.1	+	-	-	-			
		1.2	+	-					
		1.3	+	-	-				
		1.4	+	-	+				
		1.5	-	-	-	-			
30	2	2.1	-	-					
		2.2	+	-	+				
		2.3	+	-	-	-	+		
		2.4	-	-	-				
		2.5	+	-					
30	3	3.1	+	-	-				
		3.2	-	+	+				
		3.3	-	+					
		3.4	-	+					
		3.5	-	+	+	+	+		
		3.6	-	+	-	-	-	-	
30	4	4.1	-	+	+	-	-		
		4.2	+	-	-				
		4.3	+	-	-	-	-	-	-
		4.4	+	-	-	-	-		
		4.5	-	-	-				
30	5	5.1	-	+	+				
		5.2	-	-	-	+			
31	1	1.1	+	-	-	-			
		1.2	+	-					
		1.3	-	+	-				
		1.4	-	+	-				
		1.5	+	-	-	-			

Продолжение таблицы 2.35

№ варианта	№ типа	№ группы	наличие уязвимости (тип.группа.номер)						
			1	2	3	4	5	6	7
31	2	2.1	-	-					
		2.2	-	-	-				
		2.3	+	-	-	-	-		
		2.4	-	-	+				
		2.5	-	+					
31	3	3.1	+	-	-				
		3.2	+	-	+				
		3.3	+	-					
		3.4	+	-					
		3.5	-	+	-	+	-		
		3.6	+	-	-	-	+	-	
31	4	4.1	+	-	-	+	-		
		4.2	-	-	+				
		4.3	-	+	+	-	-	-	+
		4.4	-	-	+	+	-		
		4.5	-	-	-				
31	5	5.1	-	-	-				
		5.2	-	+	-	+			
32	1	1.1	+	-	-	+			
		1.2	-	+					
		1.3	+	-	-				
		1.4	-	+	-				
		1.5	-	+	-	-			
32	2	2.1	+	-					
		2.2	+	-	-				
		2.3	-	+	+	-	+		
		2.4	+	+	+				
		2.5	+	+					

Продолжение таблицы 2.35

№ варианта	№ типа	№ группы	наличие уязвимости (тип.группа.номер)						
			1	2	3	4	5	6	7
32	3	3.1	+	+	+				
		3.2	-	-	+				
		3.3	-	+					
		3.4	+	-					
		3.5	-	-	+	+	-		
		3.6	-	+	+	-	-	-	
32	4	4.1	-	+	+	-	-		
		4.2	+	-	-				
		4.3	-	-	+	+	+	-	-
		4.4	-	-	-	-	+		
		4.5	+	-	-				
32	5	5.1	-	-	+				
		5.2	+	+	-	-			
33	1	1.1	+	-	-	-			
		1.2	+	+					
		1.3	+	-	-				
		1.4	+	-	-				
		1.5	+	-	-	-			
33	2	2.1	+	+					
		2.2	-	+	-				
		2.3	-	+	+	+	+		
		2.4	+	+	+				
		2.5	-	-					
33	3	3.1	-	-	+				
		3.2	-	+	+				
		3.3	+	-					
		3.4	-	-					
		3.5	-	+	-	+	+		
		3.6	+	-	-	-	-	-	

Продолжение таблицы 2.35

№ варианта	№ типа	№ группы	наличие уязвимости (тип.группа.номер)						
			1	2	3	4	5	6	7
33	4	4.1	-	-	+	-	+		
		4.2	+	-	-				
		4.3	-	-	-	+	-	+	+
		4.4	+	-	-	-	-		
		4.5	-	-	+				
33	5	5.1	+	-	-				
		5.2	+	+	+	+			
34	1	1.1	+	-	-	+			
		1.2	-	+					
		1.3	+	-	-				
		1.4	+	-	-				
		1.5	-	-	-	+			
34	2	2.1	+	+					
		2.2	+	-	+				
		2.3	-	+	+	+	+		
		2.4	-	-	+				
		2.5	+	-					
34	3	3.1	-	+	-				
		3.2	-	+	+				
		3.3	+	+					
		3.4	+	-					
		3.5	+	-	-	-	-		
		3.6	-	-	-	-	-	+	
34	4	4.1	+	-	-	-	+		
		4.2	+	-	-				
		4.3	-	-	-	+	-	-	+
		4.4	-	-	+	-	-		
		4.5	+	-	-				
34	5	5.1	+	-	+				
		5.2	+	-	-	+			

Окончание таблицы 2.35

№ варианта	№ типа	№ группы	наличие уязвимости (тип.группа.номер)						
			1	2	3	4	5	6	7
35	1	1.1	+	-	-	+			
		1.2	-	+					
		1.3	+	-	-				
		1.4	-	+	+				
		1.5	-	-	+	-			
35	2	2.1	-	-					
		2.2	+	-	+				
		2.3	+	-	-	-	-		
		2.4	+	-	+				
		2.5	-	-					
35	3	3.1	-	+	-				
		3.2	+	-	+				
		3.3	-	+					
		3.4	+	+					
		3.5	-	+	-	-	-		
		3.6	+	-	-	-	-	-	
35	4	4.1	-	-	-	-	-		
		4.2	+	-	-				
		4.3	+	-	-	-	-	-	-
		4.4	-	-	+	+	-		
		4.5	+	-	-				
35	5	5.1	-	+	-				
		5.2	+	+	+	+			

Глава 3. НЕЧЁТКАЯ ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. Нечёткие множества. Индексы нечёткости

Материал параграфа является дополнением и адаптацией §2.1 и §2.2 из [9].

Определение нечёткого множества

Пусть $X = \{x\}$ – универсальное множество, т.е. полное множество, охватывающее всю проблемную область.

Нечёткое множество $A \subset X$ представляет собой набор пар $\{(x, \mu_A(x))\}$, где $x \in X$ и $\mu_A : X \rightarrow [0, 1]$ – функция принадлежности, которая представляет собой некоторую субъективную меру соответствия элемента нечёткому множеству. $\mu_A(x)$ может принимать значения от нуля, который обозначает абсолютную не принадлежность, до единицы, которая, наоборот, говорит об абсолютной принадлежности элемента x нечёткому множеству A .

Чёткое множество является частным случаем нечёткого, в котором степени принадлежности элементов могут быть равными только нулю, либо единице.

Если нечёткое множество A определено на конечном универсальном множестве $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$, то его можно обозначить следующим образом:

$$A = \mu_A(x_1)/x_1 + \mu_A(x_2)/x_2 + \dots + \mu_A(x_n)/x_n \quad (3.1)$$

где $\mu_A(x_i)/x_i$ – пару «значение функции принадлежности / элемент», называют синглтон, а «+» – обозначает совокупность пар.

Пример 3.1. Пусть $X = \{0, 1, 2, \dots, 10\}$ – количество угроз ИБ в ИС, актуальных в текущий момент. Тогда нечёткое множество "высокая интенсивность угроз" может быть представлено следующим образом:

$$A = \text{"высокая интенсивность угроз"} = 0.1/5 + 0.2/6 + 0.5/7 + 0.8/8 + 1.0/9 + 1.0/10.$$

Это следует понимать следующим образом: 9 и 10 актуальных угроз из десяти потенциально существующих с абсолютной уверенностью можно отнести к ситуации "высокая интенсивность угроз", 8

угроз отражает эту ситуацию со степенью 0.8 и т.д. А если в данный момент нет актуальных угроз или актуальны 1, 2, 3 или 4 угрозы, то эта ситуация абсолютно не соответствует понятию «высокая интенсивность угроз».

Нечёткое множество может быть представлено графиком функции принадлежности. В частном случае функция принадлежности может быть аппроксимирована некоторым образом. Наиболее простым случаем является кусочно-линейная аппроксимация с изломами в границах перехода от нуля к ненулевым значениям и от ненулевых, но и не единичных значений к единице (см рисунок 3.1). Тогда для рассматриваемого типа нечёткого множества потребуется только два значения: \underline{a} и \bar{a} .

Типы аппроксимации могут быть и другими, что потребует больше ключевых точек.

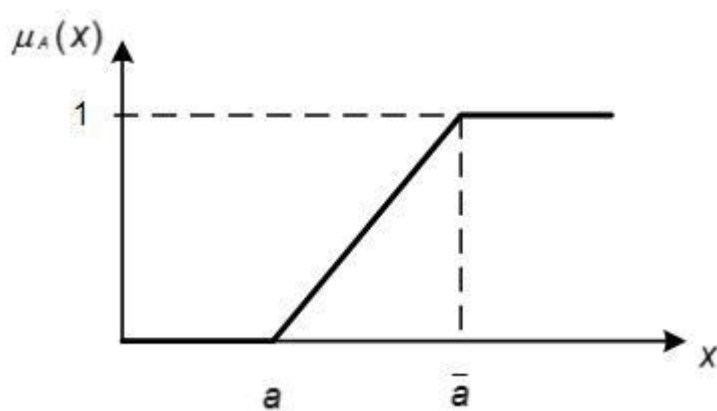


Рис. 3.1. Пример кусочно-линейной аппроксимации функции принадлежности нечёткого множества

Свойства нечётких множеств

Нечёткое множество $A \subset X$ пустое, т.е. $A = \emptyset$, если $\mu_A(x) = 0, \forall x \in X$.

Нечёткие множества $A, B \subset X$ эквивалентны, т.е. $A = B$, если $\mu_A(x) = \mu_B(x), \forall x \in X$.

Нечёткое множество $A \subset X$ является подмножеством нечёткого множества $B \subset X$, т.е. $A \subset B$ если $\mu_A(x) \leq \mu_B(x), \forall x \in X$.

Пример 3.2. Пусть $X = \{ 1, 2, 3 \}$,
 $A = 0.3/1 + 0.5/2 + 1.0/3$,

$$B = 0.4/1 + 0.6/2 + 1.0/3.$$

Тогда $A \subset B$.

Кардинальное число (мощность) нечёткого множества – это сумма степеней принадлежности всех элементов этого множества:

$$\text{card}A = |A| = \sum_{i=1}^n \mu_A(x_i) \quad (3.2)$$

Пример 3.3. Если $X = \{ 1, 2, 3, 4 \}$, $A = 0.1/1 + 0.4/2 + 0.7/3 + 1.0/4$, то $|A| = 2.2$.

Операции над нечёткими множествами

Основные операции.

1. Дополнением нечёткого множества A называют нечёткое множество \bar{A} , функция принадлежности которого равна:

$$\mu_{\bar{A}}(x) = 1 - \mu_A(x), \forall x \in X \quad (3.3)$$

2. Пересечением двух нечётких множеств $A, B \subset X$ называют нечёткое множество $A \cap B$, функция принадлежности которого равна:

$$\mu_{A \cap B}(x) = \min(\mu_A(x), \mu_B(x)), \forall x \in X \quad (3.4)$$

либо

$$\mu_{A \cap B}(x) = \mu_A(x) * \mu_B(x), \forall x \in X \quad (3.5)$$

Первая формула расчёта даёт при любых значениях степеней принадлежности элементов в обоих исходных множествах такие значения в результирующем, которые никогда не могут быть меньше, чем по второй формуле. Т.е. является менее строгим правилом пересечения.

3. Объединением двух нечётких множеств $A, B \subset X$ называют нечёткое множество $A \cup B$, функция принадлежности которого равна:

$$\mu_{A \cup B}(x) = \max(\mu_A(x), \mu_B(x)), \forall x \in X \quad (3.6)$$

либо

$$\mu_{A \cup B}(x) = \begin{cases} \mu_A(x) + \mu_B(x) < 1 \\ 1, \mu_A(x) + \mu_B(x) \geq 1 \end{cases}, \forall x \in X \quad (3.7)$$

Первая формула расчёта даёт при любых значениях степеней принадлежности элементов в обоих исходных множествах такие значения в результирующем, которые никогда не могут быть больше, чем по второй формуле. Т.е. является более строгим правилом объединения.

4. Концентрацией нечёткого множества называют нечёткое множество, усиливающее требование принадлежности элементов:

$$A^{(n)} = \{\mu_A^n(x) / x\}, \quad n \in \mathbf{Z}, n > 1 \quad (3.8)$$

Концентрация, как правило, применяется с показателем $n = 2$ и незначительно изменяет величину степени принадлежности элемента, близкой к единице, но существенно для элементов со степенью принадлежности, близкой к нулю. Т.о. концентрация приближает нечёткое множество к чёткому.

4. Размытием нечёткого множества называют нечёткое множество, снижающее требование принадлежности элементов:

$$A^{(n)} = \{\mu_A^n(x) / x\}, \quad 0 < n < 1 \quad (3.9)$$

Размытие, как правило, применяется с показателем $n = 1/2$ и значительно меняет величину степени принадлежности элементов, далёких как от единицы, так и от нуля, приближая её к значению $1/2$, а степени принадлежности элементов, близкое к нулю, либо к единице, почти не изменяются. Т.о. размытие отдаляет нечёткое множество от чёткого.

5. α -срезом (множеством уровня α) нечёткого множества $A \subset X$, называют чёткое множество $A_\alpha \subset X$ такое, что

$$A_\alpha = \{x_i\}, \quad \forall \mu_A(x_i) \geq \alpha, \quad \alpha \in [0,1], \quad \forall x \in X \quad (3.10)$$

Примеры 3.4. Пусть $X = \{0, 1, 2, \dots, 10\}$ – количество угроз ИБ в ИС, актуальных в текущий момент,

$$A = \text{«низкая интенсивность угроз»} = 1.0/0 + 1.0/1 + 1.0/2 + 0.8/3 + 0.5/4 + 0.3/5 + 0.1/6,$$

$$A = \text{«высокая интенсивность угроз»} = 0.1/5 + 0.2/6 + 0.5/7 + 0.8/8 + 1.0/9 + 1.0/10.$$

Тогда

$$\bar{A} = \text{«НЕ низкая интенсивность угрозы»} =$$

$$0.2/3+0.5/4+0.7/5+0.9/6+1.0/7+1.0/8+1.0/9+1.0/10,$$

$A \cap B$ = «низкая интенсивность угроз» И «высокая интенсивность угроз» = $0.1/5+0.1/6$ (по нестрогому способу пересечения),

$A \cap B$ = «низкая интенсивность угроз» И «высокая интенсивность угроз» = $0.03/5+0.02/6$ (по строгому способу пересечения),

$A \cup B$ = «низкая интенсивность угроз» ИЛИ «высокая интенсивность угроз» =

$$1.0/0+1.0/1+1.0/2+0.8/3+0.5/4+0.3/5+0.2/6+0.5/7+0.8/8+1.0/9+1.0/10$$

(по строгому способу объединения),

$A \cup B$ = «низкая интенсивность угроз» ИЛИ «высокая интенсивность угроз» =

$$1.0/0+1.0/1+1.0/2+0.8/3+0.5/4+0.4/5+0.3/6+0.5/7+0.8/8+1.0/9+1.0/10$$

(по нестрогому способу объединения),

$$A^{(2)} = \text{«ОЧЕНЬ низкая интенсивность угроз»} =$$

$$1.00/1+1.00/2+0.64/3+0.25/4+0.09/5+0.01/6,$$

$A_{0.5}$ = «количество угроз с порогом принадлежности 0.5 для состояния ИС "низкая интенсивность угроз"» = $\{0, 1, 2, 3, 4\}$.

Операции преобразования нечётких множеств (законы).

1. Коммутативный

$$A \cap B = B \cap A, \quad A \cup B = B \cup A.$$

2. Ассоциативный

$$A \cap (B \cap C) = (A \cap B) \cap C,$$

$$A \cup (B \cup C) = (A \cup B) \cup C.$$

3. Дистрибутивный

$$A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C),$$

$$A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C).$$

4. Поглощение

$$A \cap (A \cup B) = A.$$

5. Теорема Моргана

$$\overline{A \cup B} = \overline{A} \cap \overline{B},$$

$$\overline{A \cap B} = \overline{A} \cup \overline{B}.$$

6. В отличие от законов теории чётких множеств в нечётких множествах объединение множества и его отрицания не даёт универсального множества, а пересечение с отрицанием не даёт пустого множества:

$$A \cup \overline{A} \neq X,$$

$$A \cap \bar{A} \neq \emptyset.$$

Отображение нечётких множеств

Пусть функция f представляет собой отображение $f : X \rightarrow Y$ и A есть нечёткое множество в X . Тогда функция f отображает нечёткое множество A в нечёткое множество $B \subset Y$ такое, что

$$\mu_B(y) = \begin{cases} \mu_A(x), & f(x) \in Y \\ 0, & f(x) \notin Y \end{cases} \quad (3.11)$$

Пример 3.5.

Пусть $X = \{ 1, 2, 3, 4 \}$, $Y = \{ 1, 2, 3, 4, 5 \}$ и $y = f(x) = x + 2$.

Если $A = 0.1/1 + 0.2/2 + 0.7/3 + 1.0/4$, то

$$B = 0.1/3 + 0.2/4 + 0.7/5.$$

Мера энтропии нечётких множеств

Нечёткие множества используются для описания плохо определённых, неоднозначно понимаемых ситуаций, объектов, понятий. Существует общий показатель этой неопределённости или неоднозначности, называемый *мерой энтропии* (или показателем размытости) нечётких множеств. Он аналогичен энтропии в теории информации. В настоящее время существуют различные альтернативные подходы к определению меры энтропии нечёткого множества.

Меру энтропии можно рассматривать с двух сторон. Во-первых, как показатель внутренней неопределённости, двусмысленности, противоречивости, обусловленных неполной, частичной принадлежностью объектов множеству. Во-вторых, как меру отличия нечёткого множества от чёткого.

Аксиоматический подход к определению меры энтропии.

Показатель размытости нечёткого множества можно определить как меру двусмысленности объектов множества X по отношению к некоторому свойству A , характеризующему эти объекты и определяющему в X нечёткое множество объектов A . Если некоторый объект $x \in X$ обладает свойством A , но лишь в частичной мере: $0 \leq \mu_A(x) \leq 1$, то неопределённость, двусмысленность объекта x по отношению к свойству A проявляется в том, что он, хотя и в разной степени, принадлежит сразу двум противоположным классам: классу объектов,

«обладающих свойством A », и классу объектов, «не обладающих свойством A ».

Эта неопределенность максимальна, когда степени принадлежности объекта x к обоим классам равны, т.е. $\mu_A(x) = \mu_{\bar{A}}(x) = 0.5$. И наоборот, минимальна, когда объект принадлежит только к одному из этих классов, т.е. либо $\mu_A(x) = 1$ $\mu_{\bar{A}}(x) = 0$, либо $\mu_A(x) = 0$ $\mu_{\bar{A}}(x) = 1$.

Таким образом, меру энтропии нечёткого множества A можно определить в виде функции d , удовлетворяющей следующим условиям:

1. $d(A) = d(B)$, если $\mu_A(x) = \mu_B(x)$;
2. $d(A) < d(B)$, если $\mu_A(x) < \mu_B(x)$ при $\mu_B(x) < 0.5$,
если $\mu_A(x) > \mu_B(x)$ при $\mu_B(x) > 0.5$,
 $\mu_A(x) \in [0, 0.5) \cup (0.5, 1]$ при $\mu_B(x) = 0.5$.
3. $d(A) = d(\bar{A})$
4. Если $A \cap B = \emptyset$, то $d(A \cup B) = d(A) + d(B)$.

Примером показателя размытости может служить логарифмическая энтропия нечётких множеств:

$$d(A) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n S_i(\mu_A(x_i)) \quad (3.12)$$

где $\begin{cases} S(y) = -y \ln(y) - (1-y) \ln(1-y), & y \in (0,1) \\ 0, & y = 0 \text{ или } y = 1 \end{cases}$ – функция Шен-

нона.

Метрический подход к определению меры энтропии нечётких множеств.

Меру энтропии нечётких множеств можно определить как меру отличия нечёткого множества от ближайшего к нему обычного множества.

Два способа:

1. Определение с помощью расстояния до максимального размытого множества $A_{0.5}$: $\forall x \in X \quad \mu_{A_{0.5}}(x) = 0.5$.

2. Определение с помощью расстояния между нечётким множеством и его дополнением.

Множеством, ближайшим к нечёткому множеству A , называют неразмытое множество \underline{A} такое, что

$$\mu_{\underline{A}}(x) = \begin{cases} 1, & \text{если } \mu_A(x) > 0,5 \\ 0, & \text{если } \mu_A(x) \leq 0,5 \end{cases} \quad (3.13)$$

Мерой энтропии называют функционал

$$d(A) = \frac{2}{n} \sum_{i=1}^n |\mu_A(x_i) - \mu_{\underline{A}}(x_i)| \quad (3.14)$$

Из (6.14) следует, что

$$d(A)_{\max} = 1, \quad A = A_{0,5}$$

$$d(A)_{\min} = 0, \quad \forall x \in X \quad \mu_A(x) = \{0, 1\}$$

Если вместо расстояния Хэмминга использовать евклидово расстояние, то получим

$$d(A) = \frac{2}{\sqrt{n}} \sqrt{\sum_{i=1}^n (\mu_A(x_i) - \mu_{\underline{A}}(x_i))^2} \quad (3.15)$$

Меру энтропии можно задать и с помощью расстояния между нечётким множеством и его дополнением:

$$d(A) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (1 - |\mu_A(x_i) - \mu_{\bar{A}}(x_i)|) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (1 - |2\mu_A(x_i) - 1|) \quad (3.16)$$

Для евклидова расстояния:

$$d(A) = \frac{1}{\sqrt{n}} \sqrt{\sum_{i=1}^n (1 - |\mu_A(x_i) - \mu_{\bar{A}}(x_i)|)^2} = \frac{1}{\sqrt{n}} \sqrt{\sum_{i=1}^n (1 - |2\mu_A(x_i) - 1|)^2} \quad (3.17)$$

Значения энтропии по формулам (3.14) и (3.16) совпадают. Аналогично для (3.15) и (3.17).

В таблице 3.1 приведены диапазоны значений меры энтропии в трёх вариантах для нечётких множеств в диапазонах случайного распределения значений функций принадлежности элементов.

На рисунках 3.2 – 3.4 изображены семейства графиков для логарифмической меры, меры с расстоянием Хэмминга и меры с расстоянием Евклида, для всех диапазонов в таблице 3.1. Аргументами являются десять точек из указанных диапазонов. Из графиков видно, что

взаимное расположение оценок по разным мерам одинаково для всех диапазонов.

Таблица 3.1

Диапазоны значений меры энтропии

Диапазон $\mu_A(x_i)$	$d(A)_{\text{логарифм}}$	$d(A)_{\text{хемм}}$	$d(A)_{\text{евклид}}$
[0,4; 0,6]	0,68-0,69	0,87-0,93	0,88-0,94
[0,6; 0,8] или [0,2; 0,4]	0,58-0,62	0,56-0,64	0,57-0,65
[0,8; 1,0] или [0,0; 0,2]	0,25-0,35	0,16-0,24	0,19-0,27
[0,3; 0,7]	0,65-0,67	0,75-0,84	0,76-0,85
[0,6; 1,0] или [0,0; 0,4]	0,35-0,53	0,29-0,50	0,37-0,54

На рисунке 3.5 показаны семейства графиков для диапазонов значений функции принадлежности [0,6; 1,0] или [0,0; 0,4] для всех трёх мер: логарифмической, с расстоянием Хэмминга и с расстоянием Евклида. Из графиков видно, что наибольшее отличие нечёткого множества от ближайшего к нему чёткого показывает мера с расстоянием Евклида, логарифмическая мера показывает чуть меньшее отличие и мера с Расстоянием Хэмминга – ещё меньше. Но разница между ними не превышает 8% при малом разбросе и 28% при большом.

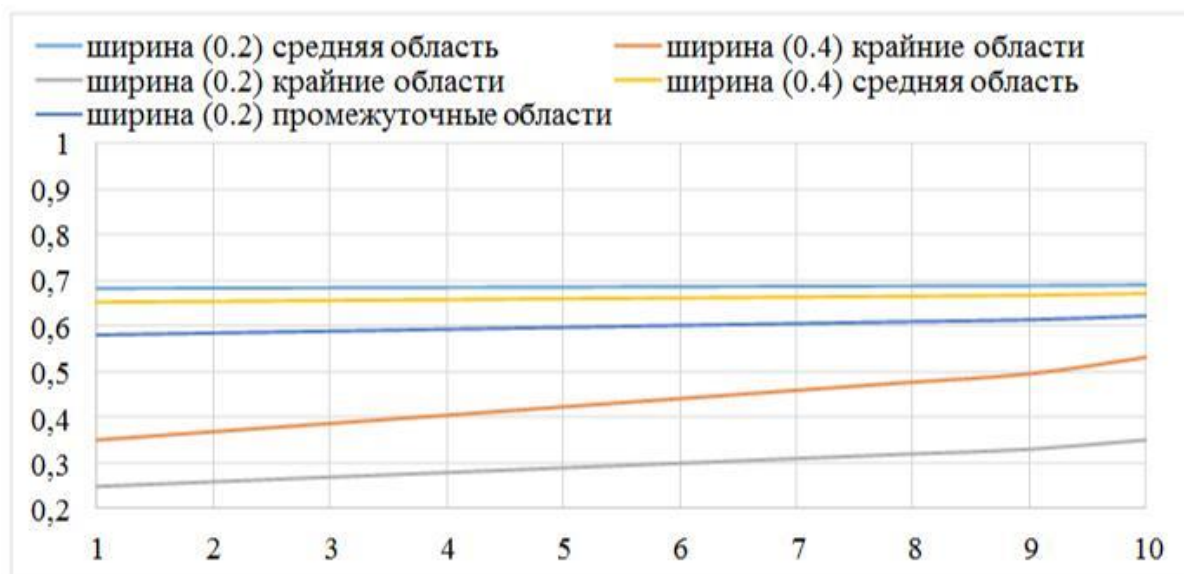


Рис. 3.2. Семейства графиков для логарифмической меры для всех диапазонов функции принадлежности в таблице 3.1

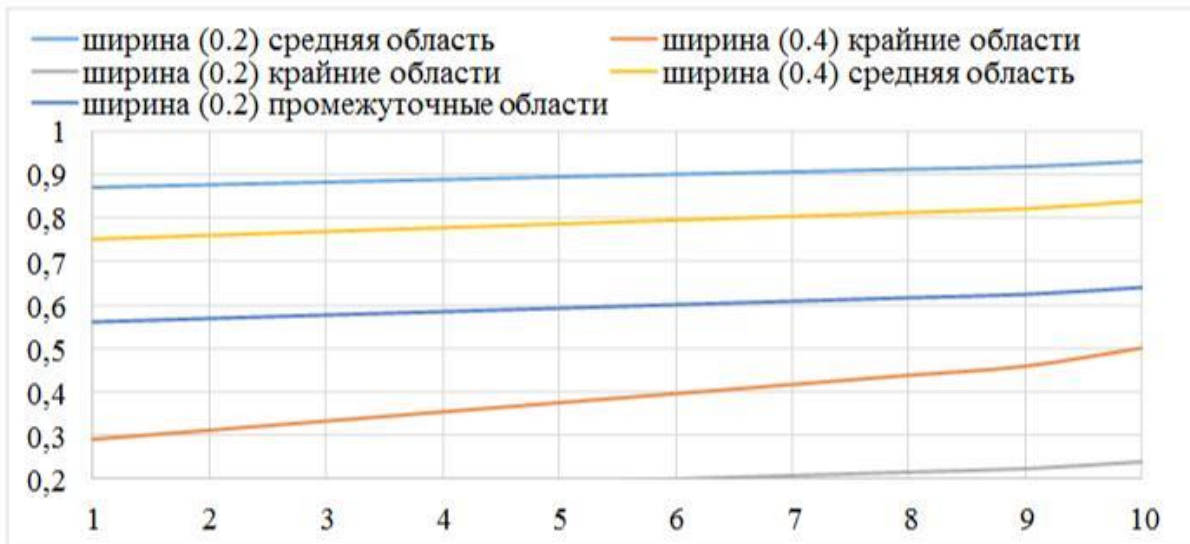


Рис. 3.3. Семейства графиков для меры с расстоянием Хэмминга для всех диапазонов функции принадлежности в таблице 3.1

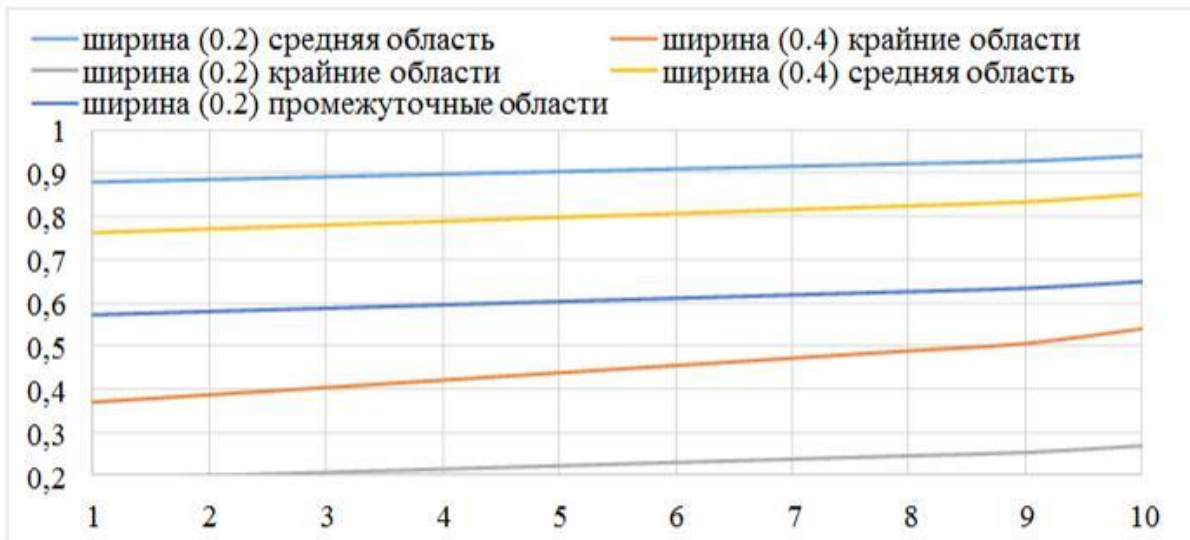


Рис. 3.4. Семейства графиков для меры с расстоянием Евклида для всех диапазонов функции принадлежности в таблице 3.1

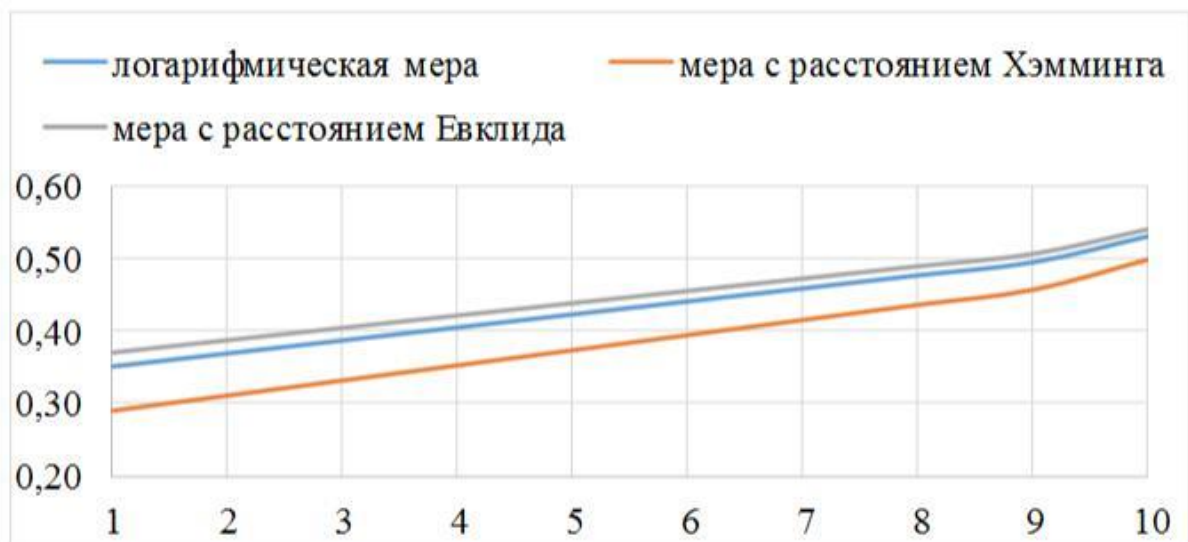


Рис. 3.5. Семейства графиков для диапазонов значений функции принадлежности $[0,6; 1,0]$ или $[0,0; 0,4]$ для всех мер из таблицы 3.1

Мера внутренней неопределённости (функция доверия)

Мера внутренней неопределённости показывает внутреннюю противоречивость элементов нечёткого множества. Если некоторое высказывание A представляется нечётким множеством, то данная мера показывает, что степень доверия высказыванию A , которое является истинным, не обязательно равна 1. Это также означает, что сумма степеней доверия высказыванию A и его отрицанию \bar{A} также не обязательно равна 1, а может быть либо равной, либо меньшей 1.

Эта мера есть функция доверия высказыванию A . Она определяет степень $D \in [0, 1]$ истинности высказывания A . И может быть определена двумя способами (аналогично 3.16 и 3.17):

$$D(A) = 1 - \frac{2}{n} \sum_{i=1}^n \left| \mu_A(x_i) - \mu_A^{CP} \right| \quad (3.18)$$

$$D(A) = 1 - \frac{2}{\sqrt{n}} \sqrt{\sum_{i=1}^n \left(\mu_A(x_i) - \mu_A^{CP} \right)^2} \quad (3.19)$$

$$\text{Здесь } \mu_A^{CP} = \frac{|A|}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \mu_A(x_i), \quad (3.20)$$

n – число элементов множества A .

В таблице 3.2 приведены диапазоны значений функции доверия для нечётких множеств с типовыми формами функций принадлежности элементов.

Таблица 3.2

Диапазоны значений функции доверия с типовыми формами функций принадлежности элементов нечётких множеств

Форма функции принадлежности	Параметры		$D(A)_{\text{хемм}}$	$D(A)_{\text{евклид}}$
Случайное распределение	диапазон [0,4; 0,6] 20%		0,89-0,92	0,87-0,90
	диапазон [0,3; 0,7] 40%		0,77-0,84	0,74-0,80
	диапазон [0,1; 0,9] 80%		0,53-0,66	0,48-0,60
	диапазон [0,0; 1,0] 100%		0,41-0,57	0,35-0,48
Треугольная форма	$\mu_{\max} = 0.2$		0,90	0,88
	$\mu_{\max} = 0.5$		0,75	0,71
	$\mu_{\max} = 0.7$		0,65	0,59
	$\mu_{\max} = 1.0$		0,50	0,42
трапециевидная форма	μ_{\max}	длина горизонтального участка в %		
	0,2	80 %	0,93	0,90
		60 %	0,92	0,90
		20 %	0,91	0,89
	0,5	80 %	0,83	0,75
		60 %	0,82	0,74
		20 %	0,76	0,72
	0,7	80 %	0,76	0,65
		60 %	0,73	0,64
		20 %	0,68	0,62
	1,0	80 %	0,65	0,49
		60 %	0,57	0,47
		20 %	0,52	0,44

На рисунках 3.6 – 3.7 изображены семейства графиков для меры с расстоянием Хэмминга и меры с расстоянием Евклида во всех диапазонах случайного распределения функции принадлежности нечёткого множества. Видно, что с расширением диапазона функция доверия нечёткому множеству резко снижается.

На рисунках 3.8 – 3.9 изображены семейства графиков для меры с расстоянием Хэмминга и меры с расстоянием Евклида для треуголь-

ной и трапециевидной форм функции принадлежности нечёткого множества. Видно, что, во-первых, также с ростом диапазона значений функции принадлежности функция доверия снижается. И, во вторых, трапециевидная форма характеризуется большими значениями функции доверия, чем треугольная при любых значениях параметров.

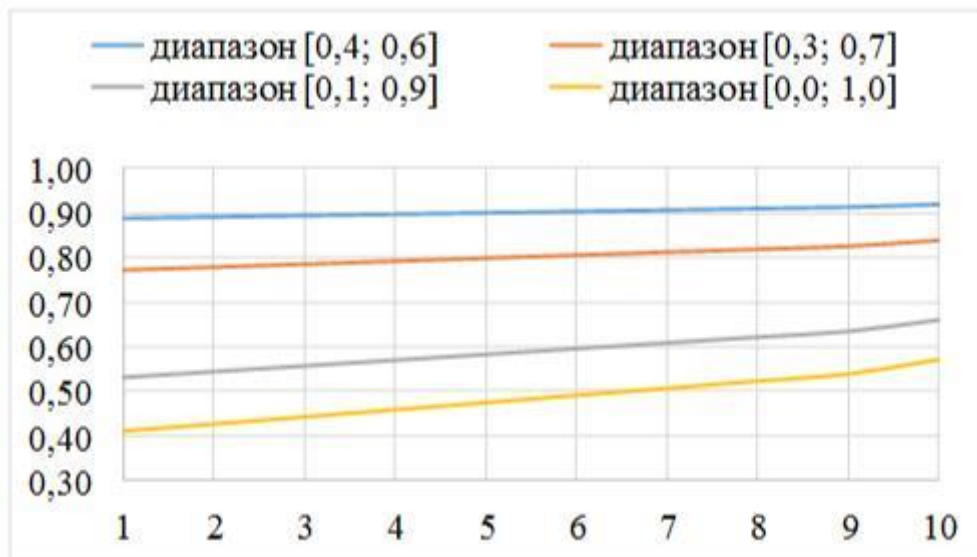


Рис. 3.6. Семейства графиков во всех диапазонах случайного распределения функции принадлежности для меры с расстоянием Хэмминга

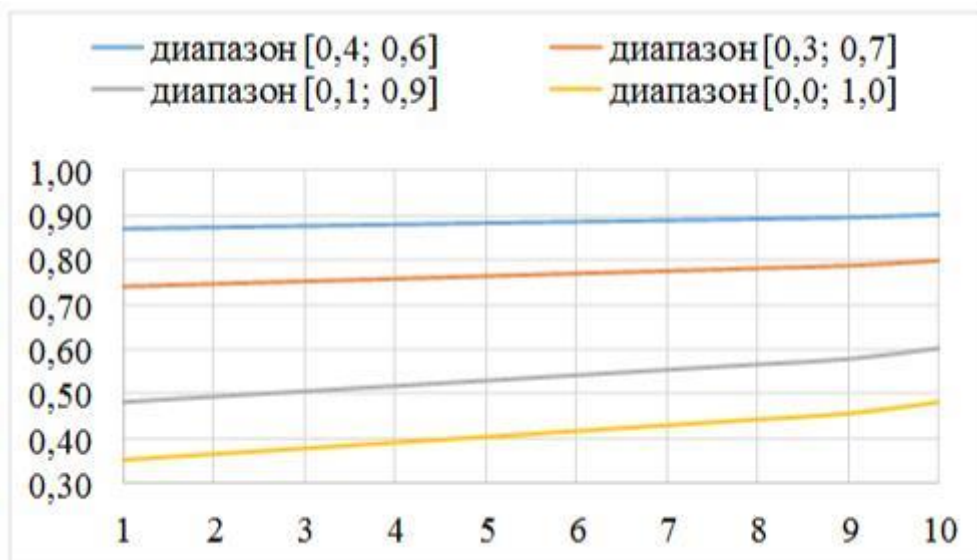


Рис. 3.7. Семейства графиков во всех диапазонах случайного распределения функции принадлежности для меры с расстоянием Евклида

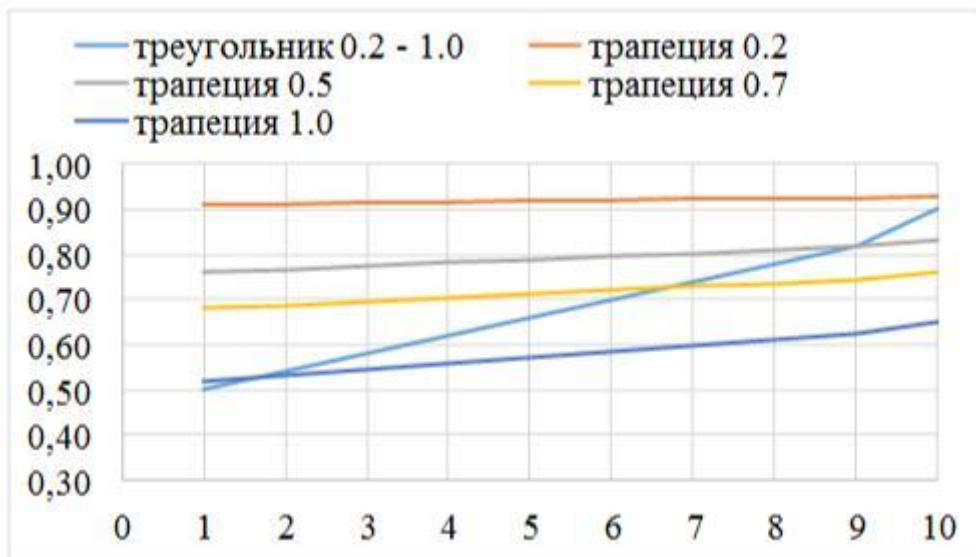


Рис. 3.8. Семейства графиков треугольного и трапециевидного распределения функции принадлежности для меры с расстоянием Хэмминга

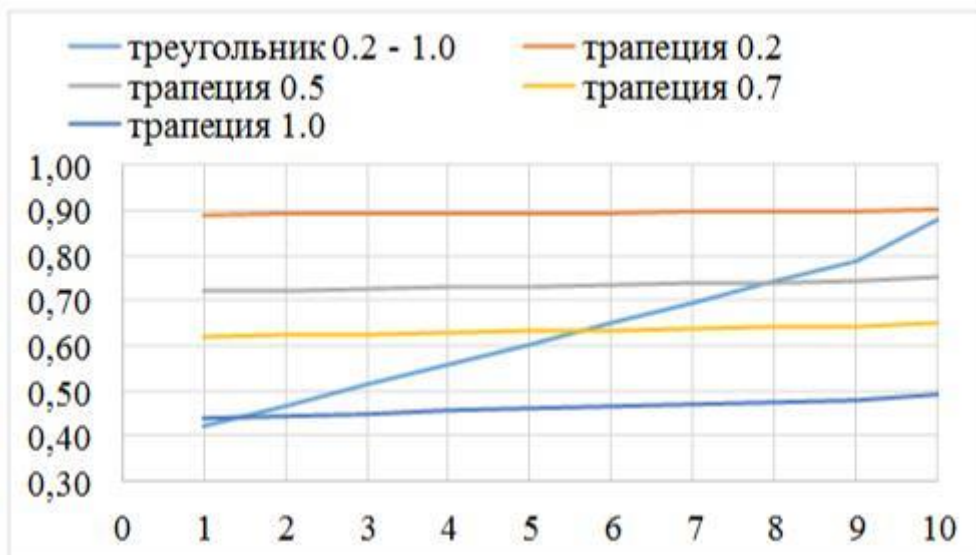


Рис. 3.9. Семейства графиков треугольного и трапециевидного распределения функции принадлежности для меры с расстоянием Евклида

Мера вероятности

Введём дополнительную функцию $v_A(x_i) \in [0, 1], \forall i = \overline{1, n}$, отражающую степень доверия функции принадлежности нечёткого множества для каждого элемента. Мера вероятности показывает среднее значение функции принадлежности при стремлении степени доверия каждому элементу к максимальной:

$$p(A) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \lim_{v_A(x_i) \rightarrow v_{\text{MAX}}} \mu_A(x_i) \quad (3.21)$$

Учитывая взаимосвязь значений функции принадлежности для отдельных элементов меру вероятности можно считать средним значением композиции функции принадлежности и её показателя адекватности:

$$p(A) = \frac{2 \cdot (n-2)!}{n!} \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i}^n (\mu_i, \mu_j) \times (v_i, v_j) \quad (3.22)$$

В качестве показателя адекватности можно использовать коэффициент авторитета эксперта.

Композиция лежит в диапазоне $[0, 1]$:

$$(\mu_i, \mu_j) \times (v_i, v_j) = \begin{cases} h_{ij}, & 0 < h_{ij} < 1 \\ 0, & h_{ij} \leq 0 \\ 1, & h_{ij} \geq 1 \end{cases} \quad (3.23)$$

и равна:

$$h_{ij} = \frac{v_{\text{max}} - v_i}{v_i - v_j} (\mu_i - \mu_j) + \mu_i \quad (3.24)$$

3.2. Практическое задание № 4 – оценка нечётких показателей

Разработать программное средство для расчёта следующих индексов нечёткости и других показателей по исходным данным в соответствии с вариантами задания из таблицы 3.4:

1. Вычислить дополнения нечётких множеств A и B , и соответственно кардинальные числа этих дополнений.
2. Вычислить пересечения нечётких множеств A и B (двумя способами) и соответственно кардинальные числа этих пересечений.
3. Сравнить кардинальные числа по п.2 и объяснить их различия.
4. Вычислить объединения нечётких множеств A и B (двумя способами) и соответственно кардинальные числа этих объединений.
5. Сравнить кардинальные числа по п.4 и объяснить их различия.

6. Построить отображение нечёткого множества A в универсальном множестве Y согласно функции $f(x)$ и вычислить кардинальное число полученного нечёткого множества.

7. Вычислить меры энтропии нечётких множеств A и B (аксиоматически и метрически для расстояний Хэмминга и Евклида).

8. Сравнить меры энтропии по п.7 и объяснить их различия.

9. Вычислить функции доверия нечётким множествам A и B (для расстояний Хэмминга и Евклида).

10. Сравнить функции доверия по п.9 и объяснить их различия.

Примечания.

Нечёткие множества A и B во всех вариантах дискретные и счётные и определены на универсальном множестве $X = \{1, 2, 3, \dots, 15, 16\}$.

Универсальное множество Y в каждом варианте задано своё.

Минимальная точность вычислений для отдельных показателей указана в таблице (3.3).

Таблица 3.3

Точность вычисления показателей в практическом задании № 4

Вид показателя	Точность представления (знаков после запятой)
дополнения	2
пересечения	3
объединения	3
кардинальные числа	3
отображение	2
мера энтропии	4
функция доверия	4

Таблица 3.4

Исходные данные для практического задания № 4

№ варианта	Исходные данные								
1	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности A	0,17	0,25	0,31	0,43	0,55	0,61	0,68	0,82
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности A	0,88	0,96	1,00	0,81	0,66	0,42	0,29	0,13
	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности B	0,17	0,32	0,42	0,48	0,63	0,72	0,86	1,00
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности B	1,00	0,86	0,73	0,58	0,50	0,30	0,14	0,02
	Диапазон представления y	[1...19]			Функция $f(x)$			$y = 3x + 2$	
2	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности A	0,11	0,22	0,32	0,45	0,49	0,62	0,71	0,81
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности A	0,84	0,92	1,00	0,80	0,60	0,46	0,23	0,05
	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности B	0,14	0,21	0,32	0,39	0,47	0,59	0,64	0,80
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности B	0,82	0,92	1,00	0,82	0,62	0,50	0,20	0,10
	Диапазон представления y	[2...18]			Функция $f(x)$			$y = 3x - 3$	

Продолжение таблицы 3.4

№ варианта	Исходные данные								
3	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности A	0,20	0,37	0,47	0,51	0,71	0,87	0,89	1,00
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности A	0,88	0,76	0,63	0,51	0,42	0,31	0,13	0,08
	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности B	0,24	0,25	0,49	0,50	0,66	0,79	0,89	1,00
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности B	0,89	0,77	0,65	0,55	0,44	0,32	0,18	0,08
	Диапазон представления y	[3...20]			Функция $f(x)$			$y = 4x + 4$	
4	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности A	0,21	0,36	0,51	0,67	0,84	0,98	1,00	0,90
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности A	0,78	0,67	0,60	0,50	0,33	0,22	0,18	0,01
	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности B	0,10	0,29	0,30	0,48	0,56	0,61	0,80	0,90
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности B	0,99	1,00	0,84	0,68	0,53	0,35	0,23	0,02
	Диапазон представления y	[3...17]			Функция $f(x)$			$y = 3x + 2$	

Продолжение таблицы 3.4

№ варианта	Исходные данные								
5	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности A	0,21	0,40	0,56	0,60	0,80	0,94	1,00	0,90
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности A	0,78	0,67	0,57	0,49	0,36	0,24	0,15	0,08
	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности B	0,18	0,27	0,31	0,42	0,51	0,64	0,71	0,80
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности B	0,94	1,00	0,83	0,69	0,53	0,41	0,22	0,08
	Диапазон представления y	[2...17]			Функция $f(x)$			$y = 4x - 4$	
6	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности A	0,21	0,33	0,36	0,46	0,61	0,67	0,84	0,99
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности A	1,00	0,86	0,75	0,63	0,50	0,32	0,16	0,00
	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности B	0,24	0,25	0,45	0,59	0,71	0,76	1,00	1,00
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности B	0,88	0,76	0,65	0,50	0,42	0,33	0,15	0,04
	Диапазон представления y	[1...18]			Функция $f(x)$			$y = 3x - 4$	

Продолжение таблицы 3.4

№ варианта	Исходные данные								
7	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности A	0,17	0,27	0,37	0,42	0,51	0,64	0,70	0,90
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности A	0,96	1,00	0,84	0,70	0,54	0,34	0,24	0,07
	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности B	0,18	0,27	0,34	0,43	0,54	0,63	0,72	0,82
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности B	0,99	1,00	0,83	0,71	0,54	0,40	0,26	0,06
	Диапазон представления y	[4...19]			Функция $f(x)$			$y = 2x - 4$	
8	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности A	0,13	0,28	0,42	0,51	0,62	0,70	0,78	0,99
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности A	1,00	0,86	0,74	0,58	0,44	0,36	0,19	0,04
	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности B	0,11	0,19	0,27	0,36	0,49	0,57	0,70	0,77
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности B	0,82	0,94	1,00	0,83	0,60	0,41	0,27	0,11
	Диапазон представления y	[1...18]			Функция $f(x)$			$y = 2x + 3$	

Продолжение таблицы 3.4

№ варианта	Исходные данные								
9	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности A	0,17	0,20	0,29	0,45	0,52	0,61	0,64	0,75
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности A	0,85	0,99	1,00	0,80	0,67	0,40	0,30	0,04
	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности B	0,12	0,21	0,34	0,40	0,47	0,61	0,71	0,77
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности B	0,85	0,91	1,00	0,83	0,67	0,47	0,25	0,08
	Диапазон представления y	[2...19]			Функция $f(x)$			$y = 2x + 3$	
10	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности A	0,22	0,22	0,33	0,51	0,60	0,74	0,83	0,99
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности A	1,00	0,86	0,71	0,62	0,45	0,36	0,14	0,13
	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности B	0,12	0,25	0,40	0,46	0,59	0,67	0,73	0,83
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности B	0,90	1,00	0,83	0,71	0,53	0,35	0,20	0,08
	Диапазон представления y	[4...19]			Функция $f(x)$			$y = 4x - 3$	

Продолжение таблицы 3.4

№ варианта	Исходные данные								
11	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности A	0,19	0,20	0,30	0,40	0,52	0,67	0,71	0,86
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности A	0,98	1,00	0,85	0,71	0,50	0,37	0,18	0,11
	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности B	0,19	0,28	0,39	0,55	0,61	0,78	0,89	0,98
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности B	1,00	0,86	0,74	0,59	0,45	0,33	0,24	0,08
	Диапазон представления y	[2...19]			Функция $f(x)$			$y = 4x - 3$	
12	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности A	0,21	0,29	0,54	0,62	0,75	0,94	1,00	0,89
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности A	0,80	0,68	0,56	0,47	0,35	0,23	0,11	0,04
	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности B	0,13	0,24	0,33	0,48	0,53	0,69	0,70	0,86
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности B	0,93	1,00	0,86	0,68	0,55	0,37	0,29	0,04
	Диапазон представления y	[3...17]			Функция $f(x)$			$y = 3x + 3$	

Продолжение таблицы 3.4

№ варианта	Исходные данные								
13	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности A	0,13	0,18	0,30	0,38	0,45	0,62	0,68	0,74
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности A	0,86	0,94	1,00	0,83	0,65	0,43	0,27	0,09
	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности B	0,14	0,31	0,45	0,55	0,74	0,80	1,00	1,00
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности B	0,88	0,77	0,67	0,53	0,43	0,32	0,20	0,05
	Диапазон представления y	[2...19]			Функция $f(x)$			$y = 3x - 3$	
14	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности A	0,27	0,42	0,53	0,65	0,80	0,98	1,00	0,89
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности A	0,78	0,68	0,57	0,47	0,36	0,29	0,15	0,10
	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности B	0,32	0,44	0,67	0,69	0,91	1,00	0,91	0,80
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности B	0,70	0,62	0,50	0,42	0,32	0,26	0,14	0,05
	Диапазон представления y	[1...20]			Функция $f(x)$			$y = 4x - 3$	

Продолжение таблицы 3.4

№ варианта	Исходные данные								
15	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности A	0,19	0,32	0,43	0,51	0,66	0,74	0,86	1,00
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности A	1,00	0,87	0,72	0,63	0,46	0,38	0,16	0,04
	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности B	0,14	0,22	0,36	0,39	0,51	0,61	0,70	0,75
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности B	0,86	0,93	1,00	0,81	0,66	0,43	0,21	0,12
	Диапазон представления y	[2...18]			Функция $f(x)$			$y = 3x + 2$	
16	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности A	0,26	0,43	0,63	0,71	0,90	1,00	0,91	0,82
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности A	0,71	0,60	0,55	0,41	0,31	0,26	0,15	0,07
	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности B	0,19	0,30	0,39	0,43	0,58	0,67	0,73	0,83
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности B	0,92	1,00	0,84	0,67	0,52	0,38	0,27	0,12
	Диапазон представления y	[1...19]			Функция $f(x)$			$y = 3x - 2$	

Продолжение таблицы 3.4

№ варианта	Исходные данные								
17	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности A	0,17	0,25	0,44	0,51	0,73	0,80	0,90	1,00
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности A	0,89	0,78	0,64	0,52	0,41	0,30	0,15	0,00
	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности B	0,16	0,38	0,44	0,60	0,63	0,75	0,95	1,00
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности B	0,89	0,77	0,63	0,52	0,40	0,32	0,16	0,00
	Диапазон представления y	[1...18]			Функция $f(x)$			$y = 2x + 4$	
18	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности A	0,11	0,24	0,39	0,40	0,50	0,67	0,78	0,89
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности A	0,99	1,00	0,84	0,67	0,55	0,39	0,17	0,02
	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности B	0,12	0,23	0,31	0,44	0,46	0,63	0,73	0,79
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности B	0,88	0,97	1,00	0,83	0,63	0,48	0,31	0,15
	Диапазон представления y	[3...20]			Функция $f(x)$			$y = 2x + 4$	

Продолжение таблицы 3.4

№ варианта	Исходные данные								
19	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности A	0,18	0,24	0,38	0,48	0,59	0,69	0,88	0,94
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности A	1,00	0,88	0,71	0,58	0,43	0,29	0,23	0,03
	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности B	0,09	0,20	0,35	0,41	0,51	0,56	0,69	0,81
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности B	0,90	0,93	1,00	0,82	0,67	0,47	0,32	0,15
	Диапазон представления y	[4...20]			Функция $f(x)$			$y = 3x + 3$	
20	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности A	0,20	0,22	0,39	0,49	0,50	0,68	0,74	0,80
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности A	0,95	1,00	0,86	0,68	0,53	0,42	0,17	0,01
	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности B	0,32	0,36	0,65	0,68	0,88	1,00	0,90	0,82
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности B	0,70	0,62	0,50	0,42	0,32	0,27	0,11	0,03
	Диапазон представления y	[2...20]			Функция $f(x)$			$y = 4x - 3$	

Продолжение таблицы 3.4

№ варианта	Исходные данные								
21	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности A	0,13	0,28	0,50	0,56	0,65	0,76	0,92	1,00
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности A	0,88	0,78	0,65	0,50	0,39	0,32	0,14	0,01
	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности B	0,17	0,24	0,35	0,44	0,53	0,59	0,72	0,82
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности B	0,86	0,91	1,00	0,80	0,67	0,42	0,20	0,15
	Диапазон представления y	[2...18]			Функция $f(x)$			$y = 3x - 3$	
22	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности A	0,20	0,23	0,33	0,46	0,52	0,68	0,79	0,80
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности A	0,93	1,00	0,85	0,67	0,54	0,36	0,25	0,14
	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности B	0,22	0,30	0,38	0,51	0,74	0,78	0,97	1,00
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности B	0,89	0,77	0,66	0,52	0,44	0,28	0,13	0,03
	Диапазон представления y	[4...18]			Функция $f(x)$			$y = 3x + 3$	

Продолжение таблицы 3.4

№ варианта	Исходные данные								
23	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности A	0,19	0,32	0,50	0,62	0,83	0,96	1,00	0,89
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности A	0,78	0,68	0,60	0,50	0,35	0,24	0,18	0,08
	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности B	0,16	0,19	0,31	0,39	0,48	0,63	0,67	0,73
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности B	0,90	0,93	1,00	0,83	0,62	0,49	0,33	0,02
	Диапазон представления y	[1...20]			Функция $f(x)$			$y = 4x + 2$	
24	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности A	0,15	0,22	0,36	0,41	0,47	0,64	0,65	0,81
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности A	0,89	0,96	1,00	0,81	0,61	0,50	0,24	0,05
	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности B	0,17	0,28	0,35	0,42	0,54	0,64	0,80	0,80
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности B	1,00	1,00	0,83	0,71	0,50	0,38	0,19	0,07
	Диапазон представления y	[4...17]			Функция $f(x)$			$y = 3x - 4$	

Продолжение таблицы 3.4

№ варианта	Исходные данные								
25	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности A	0,19	0,28	0,44	0,48	0,61	0,74	0,81	0,98
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности A	1,00	0,88	0,74	0,62	0,45	0,33	0,24	0,03
	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности B	0,11	0,21	0,30	0,36	0,48	0,61	0,70	0,76
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности B	0,91	0,97	1,00	0,81	0,63	0,44	0,27	0,17
	Диапазон представления y	[2...17]			Функция $f(x)$			$y = 2x - 2$	
26	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности A	0,13	0,27	0,40	0,56	0,57	0,76	0,87	1,00
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности A	1,00	0,86	0,72	0,61	0,46	0,36	0,24	0,08
	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности B	0,26	0,32	0,47	0,60	0,71	0,94	1,00	0,90
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности B	0,78	0,69	0,60	0,47	0,38	0,27	0,11	0,06
	Диапазон представления y	[4...19]			Функция $f(x)$			$y = 3x + 2$	

Продолжение таблицы 3.4

№ варианта	Исходные данные								
27	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности A	0,13	0,29	0,34	0,42	0,55	0,63	0,80	0,87
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности A	0,90	1,00	0,85	0,71	0,51	0,37	0,23	0,09
	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности B	0,18	0,25	0,41	0,49	0,63	0,75	0,83	0,95
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности B	1,00	0,86	0,72	0,63	0,48	0,38	0,19	0,03
	Диапазон представления y	[2...17]			Функция $f(x)$			$y = 2x + 2$	
28	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности A	0,18	0,27	0,40	0,59	0,69	0,78	0,90	1,00
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности A	0,88	0,78	0,65	0,53	0,44	0,25	0,15	0,07
	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности B	0,29	0,48	0,52	0,70	0,83	1,00	0,91	0,80
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности B	0,73	0,63	0,50	0,45	0,30	0,23	0,11	0,09
	Диапазон представления y	[1...19]			Функция $f(x)$			$y = 4x - 2$	

Продолжение таблицы 3.4

№ варианта	Исходные данные								
29	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности A	0,24	0,39	0,43	0,70	0,73	0,87	1,00	0,89
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности A	0,79	0,68	0,59	0,46	0,37	0,22	0,19	0,01
	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности B	0,15	0,24	0,37	0,54	0,64	0,74	0,88	0,99
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности B	1,00	0,87	0,73	0,57	0,45	0,34	0,24	0,10
	Диапазон представления y	[4...17]			Функция $f(x)$			$y = 3x + 3$	
30	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности A	0,23	0,27	0,46	0,60	0,71	0,84	0,95	1,00
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности A	0,89	0,78	0,64	0,54	0,39	0,32	0,22	0,03
	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности B	0,23	0,28	0,43	0,60	0,68	0,86	0,91	1,00
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности B	0,89	0,75	0,64	0,54	0,40	0,27	0,20	0,11
	Диапазон представления y	[1...17]			Функция $f(x)$			$y = 3x - 3$	

Продолжение таблицы 3.4

№ варианта	Исходные данные								
31	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности A	0,11	0,33	0,38	0,53	0,65	0,77	0,82	0,94
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности A	1,00	0,86	0,71	0,60	0,50	0,37	0,21	0,02
	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности B	0,11	0,20	0,36	0,37	0,54	0,62	0,66	0,81
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности B	0,86	1,00	1,00	0,80	0,62	0,41	0,24	0,11
	Диапазон представления y	[2...17]			Функция $f(x)$			$y = 4x + 3$	
32	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности A	0,25	0,41	0,43	0,63	0,73	0,99	1,00	0,90
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности A	0,80	0,67	0,56	0,48	0,40	0,24	0,14	0,06
	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности B	0,13	0,29	0,36	0,51	0,59	0,67	0,81	1,00
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности B	1,00	0,87	0,72	0,57	0,45	0,36	0,20	0,09
	Диапазон представления y	[3...18]			Функция $f(x)$			$y = 3x + 2$	

Продолжение таблицы 3.4

№ варианта	Исходные данные								
33	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности A	0,13	0,23	0,35	0,44	0,51	0,70	0,80	0,90
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности A	1,00	1,00	0,86	0,68	0,56	0,33	0,26	0,14
	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности B	0,25	0,28	0,40	0,62	0,75	0,86	0,98	1,00
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности B	0,89	0,77	0,64	0,51	0,43	0,30	0,17	0,08
	Диапазон представления y	[1...18]			Функция $f(x)$			$y = 3x + 3$	
34	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности A	0,13	0,24	0,32	0,44	0,47	0,63	0,67	0,78
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности A	0,89	0,94	1,00	0,80	0,65	0,46	0,22	0,08
	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности B	0,20	0,39	0,57	0,63	0,82	0,93	1,00	0,90
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности B	0,80	0,70	0,58	0,45	0,39	0,25	0,12	0,02
	Диапазон представления y	[3...20]			Функция $f(x)$			$y = 2x + 3$	

№ варианта	Исходные данные								
35	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности A	0,23	0,45	0,63	0,77	0,92	1,00	0,90	0,82
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности A	0,71	0,61	0,53	0,43	0,33	0,25	0,10	0,02
	Аргумент x	1	2	3	4	5	6	7	8
	Функция принадлежности B	0,27	0,34	0,49	0,67	0,78	0,96	1,00	0,90
	Аргумент x	9	10	11	12	13	14	15	16
	Функция принадлежности B	0,79	0,69	0,59	0,45	0,39	0,26	0,16	0,09
	Диапазон представления y	[1...18]			Функция $f(x)$			$y = 2x + 2$	

3.3. Нечёткие числа

Нечёткая и лингвистическая переменные

Понятие *нечёткой* и *лингвистической* переменных используют при описании объектов и явлений с помощью нечётких множеств.

Нечёткая переменная – это тройка $\langle \alpha, X, A \rangle$,

где α – наименование переменной,

X – универсальное множество (область определения α),

A – нечёткое множество на X , описывающее ограничения, т.е. $\mu_A(x)$, на значения нечёткой переменной α .

Лингвистическая переменная – это набор $\langle \beta, X, T, G, M \rangle$,

где β – наименование лингвистической переменной,

X – универсальное множество (область определения β),

T – множество её значений (терм-множество), представляющих собой наименования нечётких переменных, областью определения

каждой из которых является множество X . Множество T называют базовым терм-множеством лингвистической переменной,

G – синтаксическая процедура, позволяющая оперировать элементами терм-множества T , в частности, генерировать новые термы (значения). Множество $T \cup G(T)$, где $G(T)$ – множество сгенерированных термов, называется расширенным терм-множеством лингвистической переменной,

M – семантическая процедура, позволяющая превратить каждое новое значение лингвистической переменной, образуемое процедурой G , в нечёткую переменную, т.е. сформировать соответствующее нечёткое множество.

Пример 3.6. Пусть эксперт определяет толщину звукоизоляционного материала стен выделенного помещения с помощью понятий "малая толщина", "средняя толщина" и "большая толщина", при этом минимальная толщина равна 5 мм, а максимальная – 50 мм.

Формализация такого описания может быть проведена с помощью следующей лингвистической переменной $\langle \beta, X, T, G, M \rangle$,

где β – «толщина звукоизоляционного слоя»,

$X = [5, 50]$,

$T = \{ \text{"малая"}, \text{"средняя"}, \text{"большая"} \}$,

G – процедура образования новых термов с помощью связок "и", "или" и модификаторов типа "очень", "не", "слегка" и др. Например: "малая или средняя", "очень малая" и т.п.,

M – процедура задания на $X = [5, 50]$ нечётких подмножеств $A_1 = \text{"малая"}, A_2 = \text{"средняя"}, A_3 = \text{"большая"}$, а также нечётких множеств для термов из $G(T)$ в соответствии с правилами трансляции нечётких связок и модификаторов "и", "или", "не", "очень", "слегка" и др. операции над нечёткими множествами вида:

$\bar{A}, A \cap B, A \cup B, \text{con } A = A^{(2)}, \text{dil } A = A^{(1/2)}$ и др.

Замечание. Наряду с рассмотренными выше базовыми значениями лингвистической переменной "толщина" ($T = \{ \text{"малая"}, \text{"средняя"}, \text{"большая"} \}$) возможны значения, зависящие от области определения X . В данном случае значения лингвистической переменной "толщина материала" могут быть определены как "около 10 мм", "около 20 мм", "около 40 мм", т.е. в виде нечётких чисел.

Продолжение *примера 3.6*. Сформируем функции принадлежности нечётких подмножеств A_1 = "малая", A_2 = "средняя", A_3 = "большая" как типовые трапецевидные и треугольные. Пусть трапеция имеет длину верхнего основания в $\frac{1}{6}$ от ширины диапазона, а нижнего – в $\frac{1}{3}$, а ширина основания треугольника – $\frac{1}{2}$ от ширины диапазона. Тогда функции принадлежности нечётких подмножеств будут такими, как изображены на рисунке 3.10.

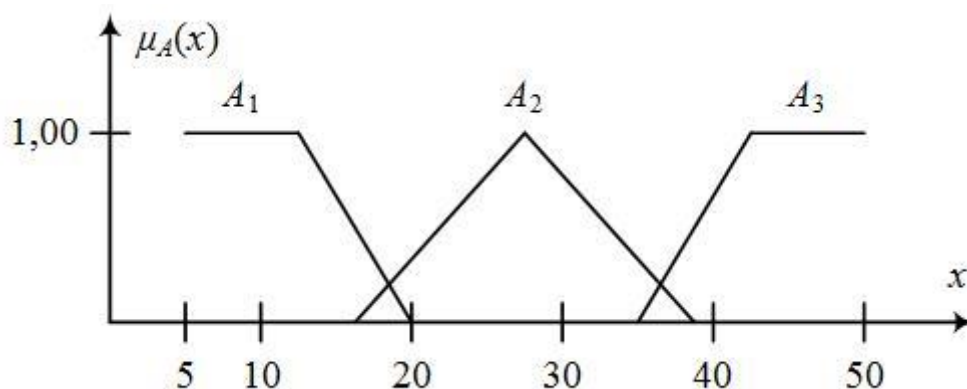


Рис. 3.10. Терм-множества лингвистической переменной из примера 3.6.

Используя, например, операцию объединения (по более строгому варианту – формула (3.6)), получим следующий производный терм "малая или средняя толщина звукоизоляционного материала" с функцией принадлежности, изображённой на рисунке 3.11.

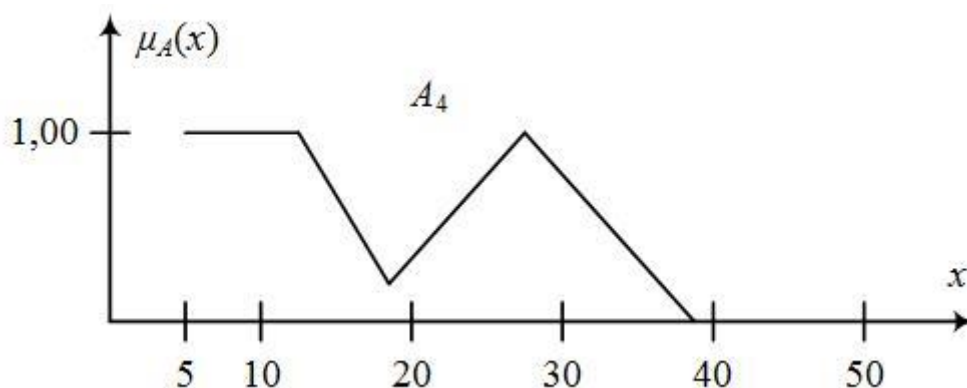


Рис. 3.11. Производное терм-множество «малая или средняя толщина звукоизоляционного материала» для лингвистической переменной из примера 3.6.

Нечёткие числа

Нечёткие числа – это нечёткие переменные, определённые на числовой оси, т.е. нечёткое число определяется как нечёткое множество A на множестве действительных чисел \mathfrak{R} с функцией принадлежности $\mu_A(x) \in [0, 1]$, где $x \in \mathfrak{R}$ – действительное число.

Нечёткое число A *нормально*, если $\max_{\forall x} \mu_A(x) = 1$, *выпуклое*, если для любых $x \leq y \leq z$ выполняется $\mu_A(x) \leq \mu_A(y) \wedge \mu_A(z)$ либо $\mu_A(z) \leq \mu_A(x) \wedge \mu_A(y)$.

Множество α -уровня нечёткого числа A определяется как

$$A_\alpha = \{x \mid \mu_A(x) \geq \alpha\} \quad (3.25)$$

Подмножество $S_A \subset \mathfrak{R}$ называют *носителем* нечёткого числа A , если

$$S_A = \{x \mid \mu_A(x) > 0\} \quad (3.26)$$

Нечёткое число A *унимодально*, если условие $\mu_A(x) = 1$ справедливо только для одной точки действительной оси.

Нечёткие числа $(L - R)$ -типа

Нечёткие числа $(L - R)$ -типа – это разновидность нечётких чисел задаваемых по определённым правилам с целью снижения объема вычислений при операциях над ними.

Функции принадлежности нечётких чисел $(L - R)$ -типа задают с помощью невозрастающих на множестве неотрицательных действительных чисел функций действительного переменного $L(x)$ и $R(x)$, удовлетворяющих свойствам:

- $L(-x) = L(x)$, $R(-x) = R(x)$,
- $L(0) = R(0)$.

К классу $(L - R)$ -функций относятся, например, функции, графики которых имеют вид, изображённый на рисунке 3.12.

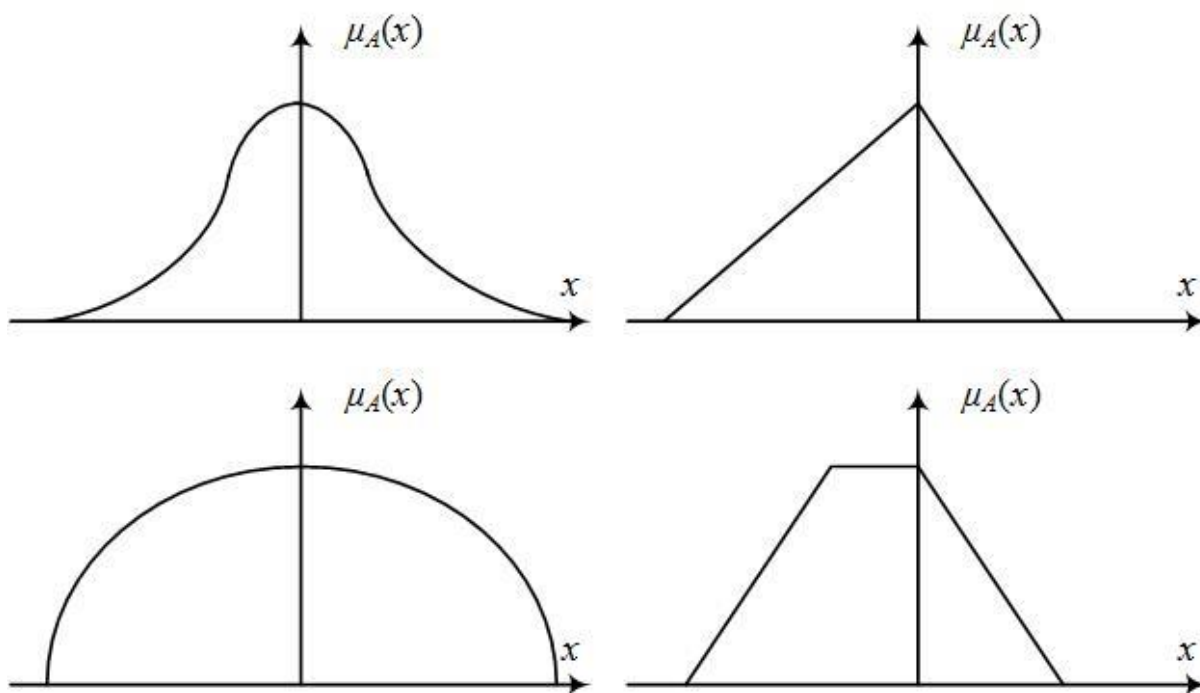


Рис. 3.12. Примеры $(L - R)$ -функций.

Примерами аналитического задания $(L - R)$ -функций могут быть следующие:

$$L(x) = e^{-|x|^p}, p \geq 0; \quad R(x) = \frac{1}{1 + |x|^p}, p \geq 0 \text{ и т.п.}$$

Пусть $L(x)$ и $R(x)$ – конкретные функции $(L - R)$ -типа. Унимодальное нечёткое число A с модой a (т.е. $\mu_A(a) = 1$) с помощью $L(x)$ и $R(x)$ задаётся следующим образом:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} L\left(\frac{a-x}{\alpha}\right), & x \leq a \\ R\left(\frac{x-a}{\beta}\right), & x \geq a \end{cases} \quad (3.27)$$

где a – мода,

$\alpha > 0, \beta > 0$ – левый и правый коэффициенты нечёткости.

Таким образом, при заданных $L(x)$ и $R(x)$ нечёткое унимодальное число задаётся тройкой $A = \langle a, \alpha, \beta \rangle$.

Толерантное нечёткое число задается, соответственно, четвёркой параметров $A = \langle a_1, a_2, \alpha, \beta \rangle$, где a_1, a_2 – границы толерантности, т.е. в промежутке $[a_1, a_2]$ значение функции принадлежности равно 1.

Примеры графиков функций принадлежности нечётких чисел $(L-R)$ -типа приведены на рисунке 3.13.

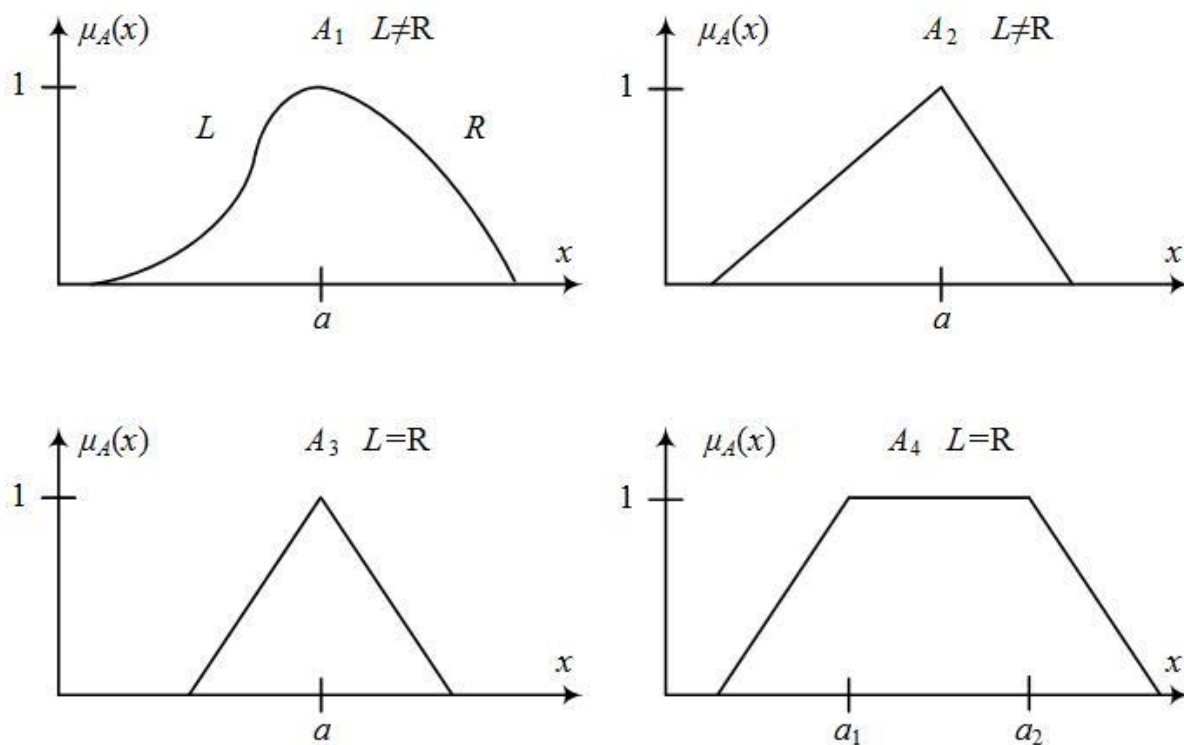


Рис. 3.13. Примеры графиков функций принадлежности нечётких чисел $(L-R)$ -типа.

Нечёткие множества, которыми приходится оперировать в большинстве задач, являются, как правило, унимодальными и нормальными. Одним из возможных методов аппроксимации унимодальных нечётких множеств является аппроксимация с помощью функций $(L-R)$ -типа. Примеры описания лингвистических функций с помощью нечётких чисел $(L-R)$ -типа приведены в таблице 3.5.

Таблица 3.5

Примеры $(L - R)$ -представлений лингвистических переменных

Терм ЛП	$(L - R)$ -представление
Средний	$A = \langle a, \alpha, \beta \rangle, \alpha = \beta > 0$
Малый	$A = \langle a, \alpha, \beta \rangle, \alpha = \infty, \beta > 0$
Большой	$A = \langle a, \alpha, \beta \rangle, \alpha > 0, \beta = \infty$
Приблизительно в диапазоне	$A = \langle a_1, a_2, \alpha, \beta \rangle, \alpha = \beta > 0$
Определенный	$A = \langle a, \alpha, \beta \rangle, \alpha = \beta = 0$
Разнообразный (зона полной неопределенности)	$A = \langle a, \alpha, \beta \rangle, \alpha = \beta = \infty$

3.4. Оценка нечётких количественных параметров информационных систем

Материал параграфа является переработкой второй части §3.3 из [6].

Если в качестве оптимального значения параметра (смотри §2.4) невозможно использовать статистически определенную величину, либо взятую из стандарта, то такое значение является субъективной величиной, которая находится экспертным путем. Следовательно, она может быть представлена нечётким числом с треугольной (возможно, несимметричной) функцией принадлежности.

При определении оптимального значения количественного требования каждый эксперт представляет свои оценки в виде тройки чисел:

$$\langle a_j, x_j^{ОПТ}, b_j \rangle, \quad (3.28)$$

где $x_j^{ОПТ}$ – мода (чёткое значение нечёткого числа) – предполагаемое j -м экспертом оптимальное значение параметра,

a_j, b_j задают левую и правую границу нечёткости, т.е. величины, за границами которых значение параметра эксперт с абсолютной уверенностью считает не оптимальным.

Оценки всех экспертов можно представить графически – рисунок 3.14.

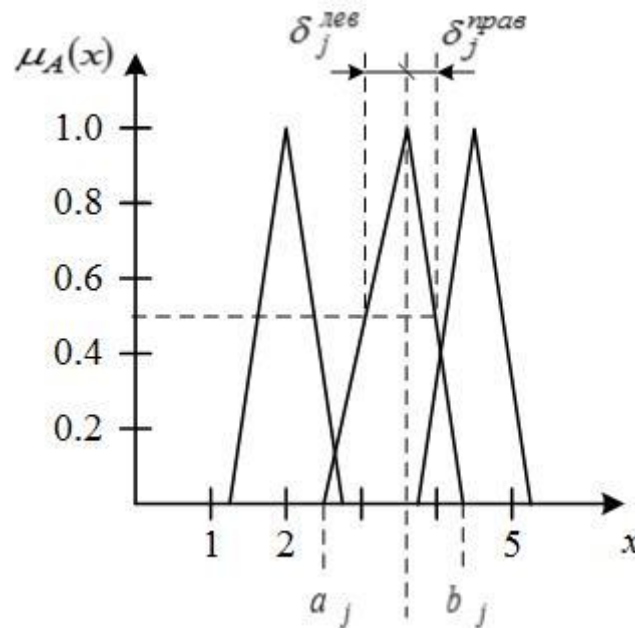


Рис. 3.14. Оценки ряда экспертов оптимального значения параметра

Величины $\delta_j^{лев}$ и $\delta_j^{прав}$ определяют левое и правое отклонение для α -среза 0.5, т.е. значения при которых эксперт называет значение оптимальным с уверенностью 0.5. Очевидно, что

$$\delta_j^{лев} = a_j + \frac{x_j^{ОПТ} - a_j}{2}, \quad \delta_j^{прав} = b_j + \frac{x_j^{ОПТ} - b_j}{2} \quad (3.29)$$

Расчёт значений параметра $\delta^{лев}, \delta^{прав}, x^{ОПТ}$ возможен с учётом уточнённого коэффициента авторитета.

$$\delta_{лев} = \sum_{j=1}^m \delta_j^{лев} \cdot v_j, \quad \delta_{прав} = \sum_{j=1}^m \delta_j^{прав} \cdot v_j, \quad (3.30)$$

$$x^{ОПТ} = \sum_{j=1}^m x_j^{ОПТ} \cdot v_j,$$

где v_j – коэффициент авторитета j -го эксперта (смотри §2.1 и §2.5).

Описание нечёткого количественного параметра соответствует выражению "примерно <значение z >", т.е. имеет нормальный вид

функции распределения. Оценка степени соответствия значения z_q описанию может быть получена следующим образом:

$$\bar{x}_q = \begin{cases} e^{-\beta_{лев}(z_q^{ОПТ} - z_q)^2}, & z_q \leq z_q^{ОПТ} \\ e^{-\beta_{прав}(z_q^{ОПТ} - z_q)^2}, & z_q > z_q^{ОПТ} \end{cases} \quad (3.31)$$

где β зависит от требуемой степени нечёткости и определено из:

$$\beta_{лев} = \frac{\ln \alpha}{4 \cdot \delta_{лев}^2}$$

$$\beta_{прав} = \frac{\ln \alpha}{4 \cdot \delta_{прав}^2}, \quad (3.32)$$

где $\delta_{лев} + \delta_{прав}$ определяет расстояние между точками перехода для функции принадлежности (3.30), т.е. точками, в которых функция принимает значение α со степенью уверенности 0.5.

Уровень α определяет степень допущения принадлежности реального значения параметра z_q требуемому $z_q^{треб}$, либо оптимальному $z_q^{ОПТ}$. Обычно $\alpha \in [0.5, 1.0]$.

Рисунок 3.15 иллюстрирует соотношение между данными величинами.

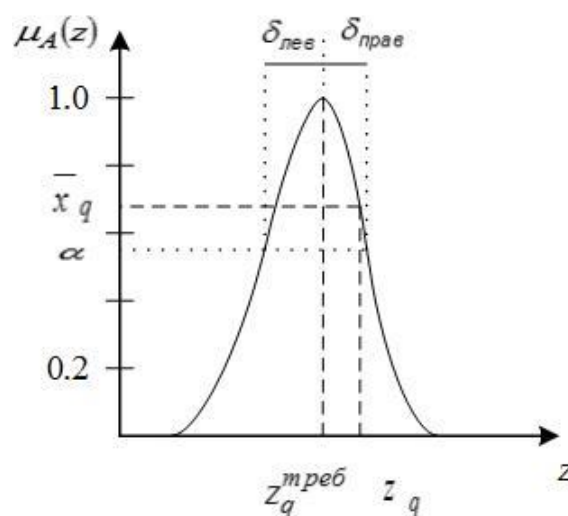


Рис. 3.15. Графическое представление функции принадлежности качественного описания количественного параметра

3.5. Оценка вероятностей реализации угроз информационной безопасности

Вероятность реализации i -й угрозы определяется качеством механизмов ИБ:

$$P_i^{PV} = \prod_{q=1}^{t_i} (1 - \delta_{iq} \cdot x_{iq}), \quad \forall i = \overline{1, n} \quad (3.33)$$

где x_{iq} – показатель качества q -го механизма ИБ, т.е. его способность не допустить реализацию i -й угрозы в тех обстоятельствах и в рамках тех ограничений, в которых функционирует данный механизм.

δ_{iq} – предел достаточности q -го механизма для противодействия реализации i -й угрозы при условии, что он является единственным противодействующим данной угрозе (пример экспертизы данного параметра был приведён в §2.3),

t_i – количество механизмов ИБ, противодействующих i -й угрозе ИБ.

Механизмы ИБ, как правило, можно описать рядом характеристик СЗИ, одна часть которых имеет числовые (количественные) значения, а другая – только качественные описания. Не зависимо от вида характеристики их совокупность (при условии полноты перечня характеристик, всесторонне описывающих механизм) в целом определяет качество самого механизма:

$$x_q = \sum_{k=1}^{p_q} y_k \sigma_k \quad (3.34)$$

где y_k – степень соответствия характеристики требованиям ИБ, т.е. числовой показатель, лежащий в диапазоне $[0, 1]$, где 0 означает, что характеристика полностью не удовлетворяет требованиям, 1 – полностью удовлетворяет,

σ_k – весовой коэффициент важности характеристики для всего механизма в целом,

p_q – общее количество характеристик q -го механизма.

Рассмотрим процесс нахождения степени соответствия характеристики механизма требованиям ИБ. Пусть первые h -требований будут

количественными ($q = \overline{1, h}$) остальные $t - h$ – качественными ($q = \overline{h + 1, t}$).

Оценка количественных характеристик механизмов ИБ

Степень соответствия количественной характеристики механизма ИБ определяется её отношением к требуемому (оптимальному) значению. Её оценка должна быть проведена по алгоритму, изложенному в §2.4.

Оценка качественных характеристик механизмов ИБ

Степень соответствия качественной характеристики механизма ИБ определяется функцией принадлежности ряда характеристик СЗИ, от которых зависит выполнение требования ИБ к описанию, ему удовлетворяющему.

Пусть $G = \{g_1, g_2, \dots, g_p\}$ – универсальное множество характеристик СЗИ. На множестве G задано нечёткое множество A_q , отражающее степень принадлежности СЗИ к оптимальной по q -му требованию ИБ.

Нечёткое множество A_q определяется:

1. Множеством степеней соответствия каждой характеристики СЗИ выполнению q -го качественного требования $Y_q = \{y_1, y_2, \dots, y_p\}$.

2. Множеством степеней влияния характеристик на выполнение требования в целом $\Sigma_q = \{\sigma_1, \sigma_2, \dots, \sigma_p\}$ (смотри формулу (3.34)).

Если некоторая характеристика полностью удовлетворяет требованию, то её степень соответствия равна 1, если полностью не удовлетворяет, то 0.

Алгоритм оценки степени соответствия следующий.

1 шаг. Ранжирование всех альтернативных описаний характеристики в порядке от наименее соответствующей требованиям ИБ к наиболее соответствующей. Каждой альтернативе должен быть присвоен ранг. Обычно это целые числа в диапазоне от 0 до 10.

Единичный интервал в ранге соответствует минимальному различию между альтернативами. При большем отличии между альтернативами следует увеличить разницу в их рангах. Следовательно, альтернативы могут быть расположены на оси рангов неравномерно. При большем количестве альтернатив (что весьма редко) или при больших

отличиях между альтернативами диапазон рангов должен быть расширен. Ранжирование производят на основе результатов, полученных методом мозговой атаки.

2 шаг. Выбор вида функции принадлежности согласно строгости предъявляемых требований. Типовые базовые функции принадлежности для диапазона рангов от 0 до 10 представлены на рисунке 3.16.

Использование модификаторов типа НЕ и ОЧЕНЬ позволяет получить ряд новых функций принадлежности.

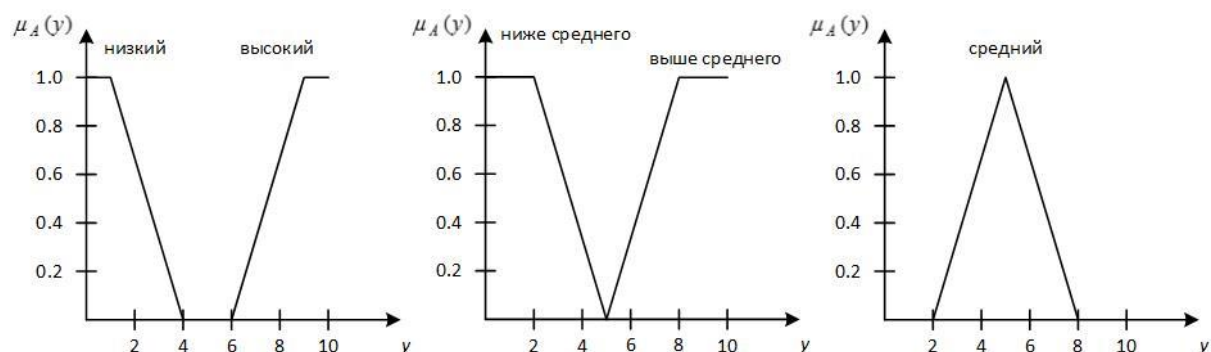


Рис. 3.16. Формы типовых базовых функций принадлежности

3 шаг. По графику функции принадлежности (либо с помощью системы уравнений и неравенств, отражающих функциональные зависимости согласно графику) можно определить числовое значение степени соответствия.

Достаточно полный список альтернативных описаний характеристик механизмов ИБ, рассмотренных в §1.5, (смотри таблицу 1.21), представлен в таблице 3.6. Также указаны типы характеристик. Тип 1 соответствует описанию формулы (2.6), тип 2 соответствует описанию формулы (2.7), тип 3 соответствует описанию формулы (2.8).

Таблица 3.6

Альтернативные описания характеристик механизмов ИБ

Номер и наименование, тип характеристики	Базовое описание, альтернативы (для качественных характеристик)
1.1. Полнота описаний и соответствие действительности КИБ (качественная)	<p>Базовое описание – высокий уровень.</p> <p><i>Альтернативы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 0) отсутствует описание КИБ 3) неполное описание КИБ 5) полное описание КИБ без учёта индивидуальных особенностей ИС предприятия 7) полное описание с учётом отдельных особенностей ИС предприятия 10) полное описание с учётом всех особенностей ИС предприятия
1.2. Полнота и избыточность перечня защищаемых ресурсов (качественная)	<p>Базовое описание – очень высокий уровень.</p> <p><i>Альтернативы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 0) список отсутствует 4) неполный список 6) в списке отсутствуют некоторые ресурсы, подлежащие защите и присутствуют ресурсы, не подлежащие защите 8) полный список, избыточность значительная 9) полный список, избыточность незначительная 10) полный, избыточный список
1.3. Соответствие документов, определяющих ответственность за осуществление несанкционированных действий, политике ИБ (качественная)	<p>Базовое описание – высокий уровень.</p> <p><i>Альтернативы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 0) документы отсутствуют 2) документы некорректно составлены и не соответствуют политике 6) документы некорректно составлены, но в целом соответствуют политике 8) документы корректно составлены и частично соответствуют политике 10) документы корректно составлены и в целом соответствуют политике

Продолжение таблицы 3.6

Номер и наименование, тип характеристики	Базовое описание, альтернативы (для качественных характеристик)
<p>1.4. Содержательность Положения о подразделениях по ЗИ (качественная)</p>	<p>Базовое описание – высокий уровень. <i>Альтернативы:</i> 0) Положение отсутствует 2) Положение содержит только концептуальные описания 4) Положение содержит также и описание прав и обязанностей сотрудников подразделения 6) Положение содержит также и описание функций подразделения 8) Положение содержит также и описание алгоритмов реализации функций подразделения 10) Положение содержит также и описание порядка взаимодействия подразделения по ЗИ с другими отделами предприятия</p>
<p>1.5. Соответствие техпаспортов на ЗП настоящим характеристикам ЗП (качественная)</p>	<p>Базовое описание – уровень выше среднего. <i>Альтернативы:</i> 0) техпаспорты отсутствуют 1) техпаспорты полные, но в целом не соответствуют действительным характеристикам 4) техпаспорты не полные 7) техпаспорты полные, но отдельные описания не соответствуют действительным характеристикам 10) техпаспорты полные и соответствуют действительным характеристикам</p>
<p>2.1. Местоположение ЗП на территории предприятия (качественная)</p>	<p>Базовое описание – уровень выше среднего. <i>Альтернативы:</i> 0) ЗП отсутствует 1) ЗП всеми сторонами прилегает к границе КЗ 2) ЗП тремя сторонами прилегает к границе КЗ 3) ЗП двумя сторонами прилегает к границе КЗ 5) ЗП одной стороной прилегает к границе КЗ 8) все стороны ЗП находятся на незначительном удалении от границы КЗ 10) все стороны ЗП находятся на значительном удалении от границы КЗ</p>

Продолжение таблицы 3.6

Номер и наименование, тип характеристики	Базовое описание, альтернативы (для качественных характеристик)
2.2. Этаж, на котором расположено ЗП (количественная, тип 3)	–
3.1. Материал и толщина стен ЗП (качественная)	<p>Базовое описание – уровень не ниже среднего. <i>Альтернативы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 0) ЗП отсутствует 3) материал – дерево, толщина – до 20 см 4) материал – кирпич, толщина – ½ кирпича (~12 см) 5) материал – дерево, толщина – свыше 20 см 6) материал – кирпич, толщина – 1 кирпич (~24 см) 7) материал – кирпич, толщина – 1 ½ кирпича (~36 см) 8) материал – железобетон, толщина до 20 см 9) материал – кирпич, толщина – 2 кирпича (~48 см) 10) материал – железобетон, толщина свыше 20 см
3.2. Материал и толщина дверей ЗП (качественная)	<p>Базовое описание – уровень не ниже среднего. <i>Альтернативы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 0) двери без запорных механизмов или отсутствуют 1) материал – ДСП или пластик, толщина – до 2 см 2) материал – ДСП, толщина – свыше 2 см 3) материал – дерево, тип – филёнчатые, толщина – до 4 см 4) материал – дерево, тип – филёнчатые, толщина – свыше 4 см 5) материал – дерево, тип – сплошные, толщина – до 4 см 6) материал – дерево, тип – сплошные, толщина – свыше 4 см 7) материал – дерево, обшитое металлом, толщина – до 4 см

Продолжение таблицы 3.6

Номер и наименование, тип характеристики	Базовое описание, альтернативы (для качественных характеристик)
	<p>8) материал – дерево, обшитое металлом, толщина – свыше 4 см</p> <p>9) материал – металл, толщина листа – до 2 мм</p> <p>10) материал – металл, толщина листа – свыше 2 мм</p>
<p>3.3. Конструкция дверного проёма (качественная)</p>	<p>Базовое описание – уровень выше среднего.</p> <p><i>Альтернативы:</i></p> <p>0) двери без запорных механизмов или отсутствуют</p> <p>1) деревянный или пластиковый каркас, некачественно закреплённый в стене</p> <p>2) металлический каркас, некачественно закреплённый в стене</p> <p>5) деревянный или пластиковый каркас, надёжно закреплённый в стене; присутствуют щели</p> <p>6) деревянный или пластиковый каркас, надёжно закреплённый в стене; все щели заполнены твёрдым наполнителем</p> <p>8) металлический каркас, надёжно закреплённый в стене; присутствуют щели</p> <p>10) металлический каркас, надёжно закреплённый в стене; все щели заполнены твёрдым наполнителем</p>
<p>3.4. Тип запорного механизма (качественная)</p>	<p>Базовое описание – высокий уровень.</p> <p><i>Альтернативы:</i></p> <p>0) запорные механизмы отсутствуют</p> <p>2) висячий замок</p> <p>4) накладной замок с цилиндрическим механизмом</p> <p>5) врезной замок с цилиндрическим механизмом</p> <p>6) накладной замок с цилиндрическим механизмом и защёлкой</p> <p>7) врезной замок с цилиндрическим механизмом и защёлкой</p> <p>9) сувальдный замок</p> <p>10) сувальдный замок с защёлкой</p>

Продолжение таблицы 3.6

Номер и наименование, тип характеристики	Базовое описание, альтернативы (для качественных характеристик)
3.5. Количество запорных механизмов (количественная, тип 1)	–
3.6. Материал оконных рам (качественная)	<p>Базовое описание – уровень выше среднего. <i>Альтернативы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) деревянные рамы со сроком эксплуатации свыше 20 лет 2) деревянные с металлическим укреплением и сроком эксплуатации свыше 20 лет 3) деревянные рамы со сроком эксплуатации от 10 до 19 лет 5) деревянные с металлическим укреплением и сроком эксплуатации от 10 до 19 лет 7) деревянные рамы со сроком эксплуатации менее 10 лет 8) пластиковые рамы 9) деревянные с металлическим укреплением и сроком эксплуатации менее 10 лет 10) пластиковые рамы с металлическим укреплением
3.7. Тип остекления (качественная)	<p>Базовое описание – уровень выше среднего. <i>Альтернативы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) обычное остекление, одно стекло 2) обычное остекление, двойная рама 3) обычное остекление, защитная плёнка 4) стеклопакет, одно стекло 5) обычное остекление, двойная рама, защитная плёнка 6) стеклопакет, два стекла 7) стеклопакет, одно стекло, защитная плёнка 8) стеклопакет, три стекла 9) стеклопакет, два стекла, защитная плёнка 10) стеклопакет, три стекла, защитная плёнка

Продолжение таблицы 3.6

Номер и наименование, тип характеристики	Базовое описание, альтернативы (для качественных характеристик)
3.8. Тип запорного механизма оконной рамы (качественная)	<p>Базовое описание – высокий уровень.</p> <p><i>Альтернативы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 1) один шпингалет 3) более одного шпингалета 5) электромагнитный замок с усилием на отрыв 6) засовный механизм 8) ручка-фиксатор 10) врезной цилиндрический замок
3.9. Класс укрепленности ограждающей конструкции окна (качественная)	<p>Базовое описание – уровень не ниже среднего.</p> <p><i>Альтернативы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 0) решетка отсутствует 2) решетка декоративная 4) решетка соответствует требованиям 2-го класса укрепленности; установлена с нарушениями 6) решетка соответствует требованиям 2-го класса укрепленности 8) решетка соответствует требованиям 1-го класса укрепленности; установлена с нарушениями 10) решетка соответствует требованиям 1-го класса укрепленности
3.10. Материал и толщина пола и потолка (качественная)	<p>Базовое описание – уровень не ниже среднего.</p> <p><i>Альтернативы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 2) материал – дерево, толщина до 10 см 4) материал – дерево, толщина свыше 10 см 5) железобетонная конструкция, толщина до 10 см 7) железобетонная конструкция, толщина 11-15 см 9) железобетонная конструкция, толщина 16-20 см 10) железобетонная конструкция, толщина свыше 20 см

Продолжение таблицы 3.6

Номер и наименование, тип характеристики	Базовое описание, альтернативы (для качественных характеристик)
<p>4.1. Наличие сертифицированных АРМ (от общего количества АРМ, на которых происходит обработка защищаемой информации) (качественная)</p>	<p>Базовое описание – очень высокий уровень. <i>Альтернативы:</i> 0) сертифицированных АРМ нет вообще 2) сертифицировано до 20% АРМ 3) сертифицировано 21-40% АРМ 5) сертифицировано 41-60% АРМ 7) сертифицировано 61-80% АРМ 9) сертифицировано свыше 80% АРМ, но не все 10) сертифицированы все АРМ</p>
<p>4.2. Наличие сертифицированных телефонов (от общего количества ТА, через которые возможна передача конфиденциальной информации) (качественная)</p>	<p>Базовое описание – очень высокий уровень. <i>Альтернативы:</i> 0) сертифицированных ТА нет вообще 2) сертифицировано до 20% ТА 3) сертифицировано 21-40% ТА 5) сертифицировано 41-60% ТА 7) сертифицировано 61-80% ТА 9) сертифицировано свыше 80% ТА, но не все 10) сертифицированы все ТА</p>
<p>4.3. Периодичность спецпроверок АРМ (количественная, тип 2)</p>	<p>–</p>
<p>4.4. Периодичность спецпроверок телефонов (количественная, тип 2)</p>	<p>–</p>
<p>4.5. Периодичность спецпроверок ВТСС (количественная, тип 2)</p>	<p>–</p>

Продолжение таблицы 3.6

Номер и наименование, тип характеристики	Базовое описание, альтернативы (для качественных характеристик)
5.1. Тип ограждения территории (качественная)	<p>Базовое описание – уровень выше среднего. <i>Альтернативы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 0) ограждение отсутствует 1) в ограждении есть неконтролируемые проходы 3) ограждение носит декоративный характер 7) ограждение по всему периметру со значительным износом 9) ограждение по всему периметру с незначительным износом 10) ограждение по всему периметру без износа
5.2. Высота ограждения (количественная, тип 1)	–
5.3. Материал и толщина ограждения (качественная)	<p>Базовое описание – уровень не ниже среднего. <i>Альтернативы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 0) ограждение отсутствует 1) декоративный кустарник 2) деревянная доска толщиной до 2 см со сроком эксплуатации свыше 10 лет 3) деревянная доска толщиной до 2 см со сроком эксплуатации до 10 лет 4) сетка «рабица» со сроком эксплуатации свыше 10 лет 5) деревянная доска толщиной свыше 2 см со сроком эксплуатации свыше 10 лет 6) сетка «рабица» со сроком эксплуатации до 10 лет 7) деревянная доска толщиной свыше 2 см со сроком эксплуатации до 10 лет 8) кованая решётка 9) бетонная стена толщиной до 10 см 10) бетонная стена толщиной свыше 10 см

Продолжение таблицы 3.6

Номер и наименование, тип характеристики	Базовое описание, альтернативы (для качественных характеристик)
<p>5.4. Вид организации КПП (качественная)</p>	<p>Базовое описание – уровень не ниже среднего. <i>Альтернативы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 0) КПП отсутствует 2) КПП находится на уровне основного ограждения, не полностью оборудован 4) КПП находится на входе в здание организации, не полностью оборудован 6) КПП находится на уровне основного ограждения, полностью оборудован, но не укомплектован штат охраны 7) КПП находится на входе в здание организации, полностью оборудован, но не укомплектован штат охраны 9) КПП находится на уровне основного ограждения, полностью оборудован, штат охраны укомплектован 10) КПП находится на входе в здание организации, полностью оборудован, штат охраны укомплектован
<p>5.5. Порядок организации доступа (качественная)</p>	<p>Базовое описание – высокий уровень. <i>Альтернативы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 1) пропуск без проверки документов 3) пропуск с проверкой документов в любую часть объекта 5) пропуск с проверкой документов; посетители остаются в зале ожидания 7) пропуск с проверкой документов и проход через металлоискатели в любую часть объекта 10) пропуск с проверкой документов и проход через металлоискатели; посетители остаются в зале ожидания

Продолжение таблицы 3.6

Номер и наименование, тип характеристики	Базовое описание, альтернативы (для качественных характеристик)
<p>6.1. Механизм аутентификации (качественная)</p>	<p>Базовое описание – высокий уровень. <i>Альтернативы:</i> 0) аутентификация отсутствует 1) механический ключ 3) ключ i-But 5) цифровой код 7) механический ключ и ключ i-Button 8) механический ключ и цифровой код 9) ключ i-Button и цифровой код 10) механический ключ, ключ i-Button и цифровой код</p>
<p>6.2. Порядок организации доступа (качественная)</p>	<p>Базовое описание – уровень выше среднего. <i>Альтернативы:</i> 0) порядок организации доступа не оформлен 1) порядок организации доступа оформлен, но не соответствует действительному 5) выдача ключей децентрализована, но без регистрации 8) выдача ключей децентрализована, с регистрации под роспись 10) выдача ключей децентрализована, с регистрации под роспись и установленной ответственностью</p>
<p>7.1. Соответствие условий эксплуатации ОТСС предписаниям и документации (качественная)</p>	<p>Базовое описание – высокий уровень. <i>Альтернативы:</i> 0) условия эксплуатации ОТСС не соответствуют предписаниям и документации 5) условия эксплуатации ОТСС соответствуют предписаниям и документации не в полном объеме 10) условия эксплуатации ОТСС полностью соответствуют предписаниям и документации</p>

Продолжение таблицы 3.6

Номер и наименование, тип характеристики	Базовое описание, альтернативы (для качественных характеристик)
7.2. Соответствие условий эксплуатации ВТСС предписаниям и документации (качественная)	<p>Базовое описание – уровень не ниже среднего.</p> <p><i>Альтернативы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 0) условия эксплуатации ВТСС не соответствуют предписаниям и документации 5) условия эксплуатации ВТСС соответствуют предписаниям и документации не в полном объёме 10) условия эксплуатации ВТСС полностью соответствуют предписаниям и документации
7.3. Контроль за соблюдением предписаний эксплуатации ЗП во время проведения конфиденциальных мероприятий (качественная)	<p>Базовое описание – очень высокий уровень.</p> <p><i>Альтернативы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 0) контроль отсутствует 2) контролем занимается лицо, в чьи обязанности это не входит 5) контроль не регулярный и не полный 7) контроль не регулярный 8) контроль не полный 10) строгий контроль уполномоченным лицом
8.1. Тип системы (качественная)	<p>Базовое описание – уровень не ниже среднего.</p> <p><i>Альтернативы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 0) система отсутствует 6) пороговый 8) адресный опросный 10) адресно-аналоговый
8.2. Тип извещателей (качественная)	<p>Базовое описание – уровень выше среднего.</p> <p><i>Альтернативы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 0) извещатели отсутствуют 3) ручные извещатели 6) датчики открытого пламени 8) дымовые датчики 9) температурные 10) мультисенсорные датчики

Продолжение таблицы 3.6

Номер и наименование, тип характеристики	Базовое описание, альтернативы (для качественных характеристик)
8.3. Количество извещателей на единицу площади (количественная, тип 1)	—
9.1. Тип системы (качественная)	<p>Базовое описание – высокий уровень. <i>Альтернативы:</i> 0) Отсутствует система охранной сигнализации 8) Автономная система 10) Сигнализация с подключением к пульту централизованного наблюдения</p>
9.2. Полнота комплектации ЗП датчиками СОТ (качественная)	<p>Базовое описание – высокий уровень. <i>Альтернативы:</i> 0) датчики отсутствуют 1) датчики контролируют менее 20% необходимой площади ЗП 3) датчики контролируют 20-40% необходимой площади ЗП 5) датчики контролируют 41-60% необходимой площади ЗП 7) датчики контролируют 61-80% необходимой площади ЗП 9) датчики контролируют почти всю необходимую площадь ЗП 10) датчики контролируют всю необходимую площадь ЗП</p>

Продолжение таблицы 3.6

Номер и наименование, тип характеристики	Базовое описание, альтернативы (для качественных характеристик)
<p>9.3. Местоположение ПЦО (качественная)</p>	<p>Базовое описание – уровень выше среднего. <i>Альтернативы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 2) ПЦО находится за пределами 10 км от предприятия 3) ПЦО находится в пределах 10 км от предприятия 5) ПЦО находится в пределах 8 км от предприятия 6) ПЦО находится в пределах 6 км от предприятия 7) ПЦО находится в пределах 4 км от предприятия 8) ПЦО находится в пределах 2 км от предприятия 9) ПЦО находится в пределах 1 км от предприятия 10) ПЦО находится в пределах 100 м от предприятия
<p>9.4. Количество рубежей охранной сигнализации (количественная, тип I)</p>	<p style="text-align: center;">–</p>
<p>10.1. Защита окон от наблюдения снаружи (качественная)</p>	<p>Базовое описание – высокий уровень. <i>Альтернативы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 0) защита отсутствует 5) легкие шторы 8) плотные шторы 10) жалюзи

Продолжение таблицы 3.6

Номер и наименование, тип характеристики	Базовое описание, альтернативы (для качественных характеристик)
<p>10.2. Порядок использования бумажных документов (качественная)</p>	<p>Базовое описание – очень высокий уровень. <i>Альтернативы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 0) порядок не определён 2) порядок закреплён документально, но сотрудники его не исполняют 5) порядок закреплён документально, но неоднократно были зафиксированы его нарушения при работе с отдельными документами 9) порядок закреплён документально, были зафиксированы несколько нарушений в течение значительного времени 10) порядок закреплён документально, нарушений зафиксировано не было
<p>10.3. Расположение средств отображения электронной информации (качественная)</p>	<p>Базовое описание – высокий уровень. <i>Альтернативы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 0) средства отображения расположены в основном дисплеями к дверям 1) средства отображения расположены безсистемно 3) средства отображения расположены в основном дисплеями к окнам 5) некоторое количество средств отображения расположены дисплеями к дверям 7) некоторое количество средств отображения расположены дисплеями к окнам 10) все средства отображения расположены дисплеями под углом не менее 90° к дверям и окнам
<p>11.1. Коэффициент звукоизоляции стен ЗП (количественная, тип 1)</p>	<p>–</p>
<p>11.2. Коэффициент звукоизоляции дверей ЗП (количественная, тип 1)</p>	<p>–</p>

Продолжение таблицы 3.6

Номер и наименование, тип характеристики	Базовое описание, альтернативы (для качественных характеристик)
11.3. Коэффициент звукоизоляции окон ЗП (количественная, тип 1)	–
11.4. Качество звукоизоляции инженерно-технических систем жизнеобеспечения (качественная)	<p>Базовое описание – высокий уровень. <i>Альтернативы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 0) звукоизоляция отсутствует 1) звукоизоляция даёт менее 5 дБ ослабления 2) звукоизоляция даёт 5-9 дБ ослабления 3) звукоизоляция даёт 10-14 дБ ослабления 4) звукоизоляция даёт 15-19 дБ ослабления 5) звукоизоляция даёт 20-24 дБ ослабления 6) звукоизоляция даёт 25-29 дБ ослабления 7) звукоизоляция даёт 30-39 дБ ослабления 8) звукоизоляция даёт 40-49 дБ ослабления 9) звукоизоляция даёт 50-59 дБ ослабления 10) звукоизоляция даёт не менее 60 дБ ослабления
12.1. Полнота комплектации ЗП виброакустическими излучателями (качественная)	<p>Базовое описание – высокий уровень. <i>Альтернативы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 0) ЗП не оборудовано излучателями 2) излучатели установлены только в дверных проёмах 4) излучатели установлены также на окнах 6) излучатели установлены также в вентиляционных отверстиях 8) излучатели установлены также за подвесным потолком 9) излучатели установлены также в нишах в стенах 10) излучатели установлены также на самих стенах

Продолжение таблицы 3.6

Номер и наименование, тип характеристики	Базовое описание, альтернативы (для качественных характеристик)
12.2. Тип спектра шумового сигнала (качественная)	<p>Базовое описание – уровень не ниже среднего. <i>Альтернативы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 0) зашумление отсутствует 4) белый шум 5) коричневый / розовый шум 6) помеха от внешнего источника 8) смешанная помеха 10) речеподобная помеха
12.3. Мощность шумового сигнала (количественная, тип I)	–
12.4. Порядок использования средств акустической защиты (качественная)	<p>Базовое описание – очень высокий уровень. <i>Альтернативы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 0) порядок не определён 1) порядок определён документально, но применению не подлежит 3) порядок определён документально, но условия для его соблюдения не созданы 5) порядок определён документально, были зафиксированы частые случаи его нарушения 9) порядок определён документально, но были зафиксированы отдельные случаи его нарушения 10) порядок определён документально, случаев нарушения не зафиксировано
13.1. Оборудование телефонных линий сертифицированными средствами защиты информации от утечки за счёт электроакустического преобразования (качественная)	<p>Базовое описание – высокий уровень. <i>Альтернативы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 0) все линии не оборудованы средствами защиты 3) большинство линий не оборудованы средствами защиты 6) некоторые линии не оборудованы средствами защиты 10) все линии оборудованы средствами защиты

Продолжение таблицы 3.6

Номер и наименование, тип характеристики	Базовое описание, альтернативы (для качественных характеристик)
13.2. Оборудование радиотрансляционных линий сертифицированными средствами защиты информации от утечки за счёт электроакустического преобразования (качественная)	<p>Базовое описание – высокий уровень.</p> <p><i>Альтернативы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 0) все линии не оборудованы средствами защиты 3) большинство линий не оборудованы средствами защиты 7) некоторые линии не оборудованы средствами защиты 10) все линии оборудованы средствами защиты
13.3. Оборудование проводных линий системы пожарной и охранной сигнализации сертифицированными средствами защиты информации от утечки за счёт электроакустического преобразования (качественная)	<p>Базовое описание – высокий уровень.</p> <p><i>Альтернативы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 0) все линии не оборудованы средствами защиты 3) большинство линий не оборудованы средствами защиты 7) некоторые линии не оборудованы средствами защиты 10) все линии оборудованы средствами защиты
14.1. Тип преобразования акустических сигналов в проводных телефонных линиях (качественная)	<p>Базовое описание – уровень выше среднего.</p> <p><i>Альтернативы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 0) преобразование отсутствует 4) маскирующий высокочастотный сигнал 6) маскирующий ультразвуковой сигнал 8) маскирующий синфазный низкочастотный сигнал 10) маскирующий компенсационный речевой сигнал
14.2. Шифрование акустического сигнала в цифровых линиях связи (качественная)	<p>Базовое описание – высокий уровень.</p> <p><i>Альтернативы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 0) шифрование отсутствует 10) шифрование присутствует

Продолжение таблицы 3.6

Номер и наименование, тип характеристики	Базовое описание, альтернативы (для качественных характеристик)
<p>14.3. Защита проводных линий связи от подключения средств съёма сигнала (качественная)</p>	<p>Базовое описание – уровень не ниже среднего. <i>Альтернативы:</i> 0) защита отсутствует 3) регулярный визуальный осмотр 5) активные методы защиты 7) регулярный визуальный осмотр и активные методы защиты 9) активные комплексные методы защиты 10) регулярный визуальный осмотр и активные комплексные методы защиты</p>
<p>15.1. Количество резервных серверов обработки информации (количественная, тип 3)</p>	<p>–</p>
<p>15.2. Количество резервных принтеров (количественная, тип 1)</p>	<p>–</p>
<p>15.3. Количество резервных рабочих станций (количественная, тип 3)</p>	<p>–</p>
<p>15.4. Количество резервных факсов (факс-модемов) (количественная, тип 1)</p>	<p>–</p>
<p>15.5. Количество резервных коммуникационных устройств КС (количественная, тип 1)</p>	<p>–</p>

Продолжение таблицы 3.6

Номер и наименование, тип характеристики	Базовое описание, альтернативы (для качественных характеристик)
16.1. Распределение пользователей по рабочим группам (качественная)	<p>Базовое описание – уровень не ниже среднего.</p> <p><i>Альтернативы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 0) все пользователи включены в одну группу 3) 2 группы: администраторы и пользователи 6) 3 группы: администраторы и пользователи и гости 8) 4 группы: администраторы, продвинутые пользователи, пользователи и гости 10) присутствуют группы администраторы, гости, а все пользователи разделены на группы по должностным обязанностям
16.2. Назначение прав доступа к ИР (качественная)	<p>Базовое описание – высокий уровень.</p> <p><i>Альтернативы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 0) права доступа не регулируемые 2) права доступа произвольно назначает администратор 8) права доступа назначает администратор на основании включения в группу 10) права доступа назначает администратор на основании включения в группу и должностных обязанностей
16.3. Тип механизма управления доступом к ИР (качественная)	<p>Базовое описание – уровень не ниже среднего.</p> <p><i>Альтернативы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 3) матричный 6) дискреционный 10) ролевой
16.4. Длина пароля (количественная, тип 1)	–
16.5. Требование специальных символов (качественная)	<p>Базовое описание – высокий уровень.</p> <p><i>Альтернативы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 0) специальные символы не обязательны 5) обязательно использование цифр 8) обязательно использование спецсимволов 10) обязательно использование цифр и спецсимволов

Продолжение таблицы 3.6

Номер и наименование, тип характеристики	Базовое описание, альтернативы (для качественных характеристик)
<p>16.6. Порядок использования аутентификационных данных (качественная)</p>	<p>Базовое описание – высокий уровень. <i>Альтернативы:</i> 0) порядок не определён 2) порядок установлен инструкцией, но не соответствует действительности 6) порядок установлен инструкцией, но зафиксированы частые нарушения 8) порядок установлен инструкцией, зафиксированы отдельные нарушения 10) порядок установлен инструкцией, нарушения не зафиксированы</p>
<p>16.7. Периодичность смены паролей (количественная, тип 2)</p>	<p>–</p>
<p>16.8. Порядок использования технических средств подтверждения подлинности (качественная)</p>	<p>Базовое описание – высокий уровень. <i>Альтернативы:</i> 0) порядок не определён 2) порядок установлен инструкцией, но не соответствует действительности 6) порядок установлен инструкцией, но зафиксированы частые нарушения 8) порядок установлен инструкцией, зафиксированы отдельные нарушения 10) порядок установлен инструкцией, нарушения не зафиксированы</p>
<p>17.1. Тип системы регистрации действий пользователей ИС (качественная)</p>	<p>Базовое описание – уровень выше среднего. <i>Альтернативы:</i> 0) система регистрации отсутствует 6) регистрация реализована средствами операционной системы 10) регистрация реализована с помощью специального ПО</p>

Продолжение таблицы 3.6

Номер и наименование, тип характеристики	Базовое описание, альтернативы (для качественных характеристик)
17.2. Полнота и избыточность списка типов регистрируемых событий (качественная)	<p>Базовое описание – уровень не ниже среднего.</p> <p><i>Альтернативы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 0) список отсутствует 4) неполный список 6) в списке отсутствуют некоторые события, подлежащие регистрации и присутствуют события, не требующие обязательной регистрации 8) полный список, избыточность значительная 9) полный список, избыточность незначительная 10) полный, избыточный список
17.3. Периодичность проведения анализа log-файлов (количественная, тип 2)	–
18.1. Количество резервных копий информационных массивов (количественная, тип 3)	–
18.2. Периодичность резервирования информационных массивов (количественная, тип 2)	–
18.3. Механизм защиты информационных массивов на внешних носителях (качественная)	<p>Базовое описание – высокий уровень.</p> <p><i>Альтернативы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 0) механизм отсутствует 6) информационные массивы защищены средствами операционной системы 8) информационные массивы защищены специальными программными средствами 10) информационные массивы защищены программно-аппаратными средствами

Продолжение таблицы 3.6

Номер и наименование, тип характеристики	Базовое описание, альтернативы (для качественных характеристик)
<p>19.1. Порядок оборота (использования) внешних носителей (качественная)</p>	<p>Базовое описание – высокий уровень. <i>Альтернативы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 0) порядок оборота не определён 1) порядок оборота определён инструкцией, но не соответствует действительности 4) порядок оборота определён инструкцией, но отсутствует контроль за выполнением требований 6) порядок оборота определён инструкцией, внешние носители хранят в сейфах, но факты оборота носителей нигде не фиксированы 8) порядок оборота определён инструкцией, внешние носители хранят в сейфах, но факты оборота носителей фиксированы в журнале 10) порядок оборота определён инструкцией, внешние носители хранят в сейфах, но факты оборота носителей фиксированы в журнале, пользователи несут персональную ответственность
<p>19.2. Место хранения внешних носителей (качественная)</p>	<p>Базовое описание – высокий уровень. <i>Альтернативы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 0) место хранения не регламентировано 1) место хранения – рабочее место сотрудника 3) место хранения – общий шкаф 7) место хранения – общий запираемый шкаф 9) место хранения – сейф 10) место хранения – опечатываемый сейф
<p>20.1. Тип криптоалгоритма симметричного шифрования (качественная)</p>	<p>Базовое описание – уровень выше среднего. <i>Альтернативы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 0) шифрование отсутствует 6) DES 7) 3DES 8) ГОСТ 9) IDEA 10) AES

Продолжение таблицы 3.6

Номер и наименование, тип характеристики	Базовое описание, альтернативы (для качественных характеристик)
20.2. Длина ключа симметричного шифра (количественная, тип 1)	–
20.3. Количество криптопримитивов (количественная, тип 1)	–
20.4. Количество раундов шифрования (количественная, тип 1)	–
20.5. Тип криптоалгоритма асимметричного шифрования (качественная)	<p>Базовое описание – уровень выше среднего. <i>Альтернативы:</i> 0) шифрование отсутствует 7) Rabin 8) ГОСТ Р 34.10-2001 9) Elgamal 10) RSA</p>
20.6. Длина закрытого ключа асимметричного шифра (количественная, тип 1)	–
20.7. Длина открытого ключа асимметричного шифра (количественная, тип 1)	–
21.1. Тип механизма управления доступом к объектам БД (качественная)	<p>Базовое описание – высокий уровень. <i>Альтернативы:</i> 0) механизм отсутствует 5) управление доступом на основе встроенных средствам БД 7) управление доступом на основе средствам БД и ОС 9) управление доступом на основе специального ПО 10) управление доступом с на основе программно-аппаратных средств</p>

Продолжение таблицы 3.6

Номер и наименование, тип характеристики	Базовое описание, альтернативы (для качественных характеристик)
21.2. Реализация системы регистрации (аудита) доступа к объектам БД (качественная)	Базовое описание – уровень выше среднего. <i>Альтернативы:</i> 0) аудит отсутствует 6) аудит на основе встроенных средств БД 10) аудит на основе специального ПО
22.1. Тип канала передачи электронной информации (качественная)	Базовое описание – высокий уровень. <i>Альтернативы:</i> 0) открытый радиоканал 2) открытый проводной канал 8) защищенный проводной канал 9) защищенный радио канал 10) оптоволоконный канал
22.2. Тип протокола передачи электронной информации (качественная)	Базовое описание – уровень выше среднего. <i>Альтернативы:</i> 0) протокол без шифрования 10) протокол с использованием шифрования
22.3. Криптостойкость алгоритмов шифрования (см п. 20) (качественная)	Базовое описание – уровень выше среднего. <i>Альтернативы:</i> 6) линейный алгоритм 8) экспоненциальный алгоритм 10) полиномиальный алгоритм
22.4. Порядок использования ЭЦП (качественная)	Базовое описание – уровень не ниже среднего. <i>Альтернативы:</i> 0) порядок не определен 2) порядок установлен инструкцией, но не соответствует действительности 6) порядок установлен инструкцией, но зафиксированы частые нарушения 8) порядок установлен инструкцией, зафиксированы отдельные нарушения 10) порядок установлен инструкцией, нарушения не зафиксированы

Продолжение таблицы 3.6

Номер и наименование, тип характеристики	Базовое описание, альтернативы (для качественных характеристик)
23.1. Периодичность обновления базы сигнатур вирусов (количественная, тип 2)	–
23.2. Механизм функционирования антивируса (качественная)	Базовое описание – уровень выше среднего. <i>Альтернативы:</i> 6) сигнатурный метод 8) сигнатурный метод, проактивная защита 10) сигнатурный метод, проактивная защита, эвристический анализ
23.3. Качество настройки антивируса (качественная)	Базовое описание – высокий уровень. <i>Альтернативы:</i> 2) пользователь устанавливает свои настройки 7) использованы настройки по умолчанию 8) антивирус настраивает администратор, настройки постоянные 10) антивирус настраивает администратор, настройки могут быть отрегулированы по новым обстоятельствам
23.4. Периодичность установки обновлений в ОС (количественная, тип 2)	–
23.5. Периодичность обновления модулей МЭ (количественная, тип 2)	–
23.6. Механизм функционирования МЭ (качественная)	Базовое описание – уровень выше среднего. <i>Альтернативы:</i> 5) фильтрация на уровне приложений 7) фильтрация на сетевом уровне 8) технология Stateless 9) контентная фильтрация 10) технология Statefull

Окончание таблицы 3.6

Номер и наименование, тип характеристики	Базовое описание, альтернативы (для качественных характеристик)
23.7. Качество настройки МЭ (качественная)	Базовое описание – высокий уровень. <i>Альтернативы:</i> 2) пользователь устанавливает свои настройки 5) использованы настройки по умолчанию 6) настроена минимальная фильтрация 7) настроена базовая фильтрация, использованы несколько механизмов 8) настроен согласно принципу «разрешено все, что не запрещено» 10) настроен согласно принципу «запрещено все, что не разрешено»

Весовые коэффициенты важности характеристик механизмов ИБ в целом представлены в таблице 3.7.

Таблица 3.7

Весовые коэффициенты важности характеристик механизмов ИБ

Характеристика механизма ИБ	коэффициент важности
1.1. Полнота описаний и соответствие действительности КИБ;	0,17
1.2. Полнота и избыточность перечня защищаемых ресурсов;	0,17
1.3. Соответствие документов, определяющих ответственность за осуществление несанкционированных действий, политике ИБ;	0,25
1.4. Содержательность Положения о подразделении по ЗИ;	0,25
1.5. Соответствие техпаспортов на ЗП настоящим характеристикам ЗП.	0,16
2.1. Местоположение ЗП на территории предприятия;	0,60
2.2. Этаж, на котором расположено ЗП.	0,40
3.1. Материал и толщина стен ЗП;	0,07
3.2. Материал и толщина дверей ЗП;	0,14
3.3. Конструкция дверного проёма;	0,18
3.4. Тип запорного механизма;	0,14

Продолжение таблицы 3.7

Характеристика механизма ИБ	коэффициент важности
3.5. Количество запорных механизмов;	0,11
3.6. Материал оконных рам;	0,04
3.7. Тип остекления;	0,07
3.8. Тип запорного механизма оконной рамы;	0,07
3.9. Класс укрепленности ограждающей конструкции окна;	0,14
3.10. Материал и толщина пола и потолка.	0,04
4.1. Наличие сертифицированных АРМ;	0,28
4.2. Наличие сертифицированных ТА;	0,08
4.3. Периодичность спецпроверок АРМ;	0,28
4.4. Периодичность спецпроверок ТА;	0,08
4.5. Периодичность спецпроверок ВТСС.	0,28
5.1. Тип ограждения территории;	0,17
5.2. Высота ограждения;	0,25
5.3. Материал и толщина ограждения;	0,17
5.4. Вид организации КПП;	0,16
5.5. Порядок организации доступа.	0,25
6.1. Механизм аутентификации;	0,33
6.2. Порядок организации доступа.	0,67
7.1. Соответствие условий эксплуатации ОТСС предписаниям и документации;	0,32
7.2. Соответствие условий эксплуатации ВТСС предписаниям и документации;	0,23
7.3. Контроль за соблюдением предписаний эксплуатации ЗП во время проведения конфиденциальных мероприятий.	0,45
8.1. Тип системы;	0,40
8.2. Тип извещателей;	0,20
8.3. Количество извещателей на ед. площади.	0,40
9.1. Тип системы;	0,15
9.2. Полнота комплектации ЗП датчиками СОТ;	0,45
9.3. Местоположение ПЦО;	0,18

Продолжение таблицы 3.7

Характеристика механизма ИБ	коэффициент важности
9.4. Количество рубежей охранной сигнализации.	0,22
10.1. Защита окон от наблюдения снаружи;	0,25
10.2. Порядок использования бумажных документов;	0,50
10.3. Расположение средств отображения электронной информации.	0,25
11.1. Коэффициент звукоизоляции стен ЗП;	0,08
11.2. Коэффициент звукоизоляции дверей ЗП;	0,33
11.3. Коэффициент звукоизоляции окон ЗП;	0,17
11.4. Качество звукоизоляции инженерно-технических систем жизнеобеспечения.	0,42
12.1. Полнота комплектации ЗП вибро-акустическими излучателями;	0,31
12.2. Тип спектра шумового сигнала;	0,16
12.3. Мощность шумового сигнала;	0,22
12.4. Порядок использования средств акустической защиты.	0,31
13.1. Оборудование телефонных линий сертифицированными средствами защиты информации от утечки за счёт электроакустического преобразования;	0,34
13.2. Оборудование радиотрансляционных линий сертифицированными средствами защиты информации от утечки за счёт электроакустического преобразования;	0,33
13.3. Оборудование проводных линий системы пожарной и охранной сигнализации сертифицированными средствами защиты информации от утечки за счёт электроакустического преобразования.	0,33
14.1. Тип преобразования акустических сигналов в проводных телефонных линиях;	0,34
14.2. Шифрование акустического сигнала в цифровых линиях связи;	0,33
14.3. Защита проводных линий связи от подключения средств съёма сигнала.	0,33

Продолжение таблицы 3.7

Характеристика механизма ИБ	коэффициент важности
15.1. Количество резервных серверов обработки информации;	0,39
15.2. Количество резервных принтеров;	0,06
15.3. Количество резервных рабочих станций;	0,20
15.4. Количество резервных факсов (факс-модемов);	0,06
15.5. Количество резервных коммуникационных устройств КС.	0,29
16.1. Распределение пользователей по рабочим группам;	0,10
16.2. Назначение прав доступа к ИР;	0,18
16.3. Тип механизма управления доступом к ИР;	0,14
16.4. Длина пароля;	0,06
16.5. Требование специальных символов;	0,06
16.6. Порядок использования аутентификационных данных;	0,18
16.7. Периодичность смены паролей;	0,10
16.8. Порядок использования технических средств подтверждения подлинности.	0,18
17.1. Тип системы регистрации действий пользователей АС;	0,38
17.2. Полнота и избыточность списка типов регистрируемых событий;	0,24
17.3. Периодичность проведения анализа log-файлов.	0,38
18.1. Количество резервных копий информационных массивов;	0,22
18.2. Периодичность резервирования информационных массивов;	0,44
18.3. Механизм защиты информационных массивов на внешних носителях.	0,34
19.1. Порядок оборота (использования) внешних носителей;	0,50
19.2. Место хранения внешних носителей.	0,50
20.1. Тип криптоалгоритма симметричного шифрования;	0,19
20.2. Длина ключа симметричного шифра;	0,09
20.3. Количество криптопримитивов;	0,14
20.4. Количество раундов шифрования;	0,09

Окончание таблицы 3.7

Характеристика механизма ИБ	коэффициент важности
20.5. Тип криптоалгоритма асимметричного шифрования;	0,19
20.6. Длина закрытого ключа асимметричного шифра;	0,15
20.7. Длина открытого ключа асимметричного шифра.	0,15
21.1. Тип механизма управления доступом к объектам БД;	0,50
21.2. Реализация системы регистрации (аудита) доступа к объектам БД.	0,50
22.1. Тип канала передачи электронной информации;	0,09
22.2. Тип протокола передачи электронной информации;	0,25
22.3. Криптостойкость алгоритмов шифрования (п. 20);	0,33
22.4. Порядок использования ЭЦП.	0,33
23.1. Периодичность обновления базы сигнатур вирусов;	0,06
23.2. Механизм функционирования антивируса;	0,12
23.3. Качество настройки антивируса;а;	0,12
23.4. Периодичность установки обновлений в ОС;	0,18
23.5. Периодичность обновления модулей МЭ;	0,12
23.6. Механизм функционирования МЭ;	0,18
23.7. Качество настройки МЭ.	0,22

3.6. Практическое задание № 5 – расчёт вероятностей реализации угроз информационной безопасности

Разработать программное средство для расчёта вероятностей реализации угроз ИБ по исходным данным (значения степени соответствия количественной характеристики СЗИ требованиям ИБ или номер альтернативы качественной характеристики СЗИ) в соответствии с вариантами задания из таблицы 3.8.

Таблица 3.8

Исходные данные для практического задания № 5

№ варианта	Исходные данные							
1	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	1.1	10	1.2	10	1.3	10	1.4	4
	1.5	1	2.1	1	2.2	0,75	3.1	3
	3.2	4	3.3	5	3.4	7	3.5	0,86
	3.6	7	3.7	9	3.8	3	3.9	8
	3.10	10	4.1	9	4.2	5	4.3	0,65
1	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	4.4	0,72	4.5	0,21	5.1	9	5.2	0,18
	5.3	2	5.4	7	5.5	10	6.1	7
	6.2	8	7.1	5	7.2	5	7.3	5
	8.1	8	8.2	8	8.3	0,92	9.1	8
	9.2	9	9.3	10	9.4	0,42	10.1	8
1	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	10.2	9	10.3	0	11.1	0,81	11.2	0,42
	11.3	0,67	11.4	9	12.1	8	12.2	5
	12.3	0,37	12.4	3	13.1	0	13.2	7
	13.3	0	14.1	0	14.2	0	14.3	5
	15.1	0,2	15.2	0,81	15.3	0,78	15.4	0,31
1	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	15.5	0,51	16.1	0	16.2	10	16.3	10
	16.4	0,03	16.5	0	16.6	10	16.7	0,4
	16.8	10	17.1	0	17.2	6	17.3	0,95
	18.1	0,98	18.2	0,99	18.3	10	19.1	1
	19.2	3	20.1	6	20.2	0,88	20.3	0,7
1	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	20.4	0,73	20.5	9	20.6	0,15	20.7	0,53
	21.1	7	21.2	6	22.1	2	22.2	10
	22.3	6	22.4	0	23.1	0,11	23.2	8
	23.3	2	23.4	0,28	23.5	0,13	23.6	10
	23.7	8						

Продолжение таблицы 3.8

№ варианта	Исходные данные							
2	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	1.1	10	1.2	4	1.3	2	1.4	10
	1.5	4	2.1	2	2.2	1	3.1	7
	3.2	1	3.3	8	3.4	7	3.5	0,13
	3.6	2	3.7	5	3.8	8	3.9	2
	3.10	7	4.1	9	4.2	7	4.3	0,93
2	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	4.4	0,77	4.5	0,81	5.1	10	5.2	0,46
	5.3	5	5.4	4	5.5	5	6.1	8
	6.2	1	7.1	0	7.2	5	7.3	5
	8.1	10	8.2	9	8.3	0,17	9.1	0
	9.2	1	9.3	10	9.4	0,21	10.1	8
2	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	10.2	5	10.3	5	11.1	0,25	11.2	0,27
	11.3	0,85	11.4	4	12.1	4	12.2	6
	12.3	0,49	12.4	1	13.1	3	13.2	0
	13.3	10	14.1	10	14.2	10	14.3	7
	15.1	0,38	15.2	0,99	15.3	0,66	15.4	0,03
2	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	15.5	0,62	16.1	10	16.2	2	16.3	6
	16.4	0,94	16.5	10	16.6	10	16.7	0,92
	16.8	6	17.1	0	17.2	10	17.3	0,49
	18.1	0,67	18.2	0,44	18.3	10	19.1	6
	19.2	7	20.1	9	20.2	0,42	20.3	0,09
2	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	20.4	0,7	20.5	10	20.6	0,24	20.7	0,02
	21.1	7	21.2	6	22.1	9	22.2	0
	22.3	10	22.4	2	23.1	0,94	23.2	10
	23.3	10	23.4	0,41	23.5	0,08	23.6	7
	23.7	10						

Продолжение таблицы 3.8

№ варианта	Исходные данные							
3	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	1.1	7	1.2	10	1.3	8	1.4	2
	1.5	10	2.1	0	2.2	0,73	3.1	0
	3.2	3	3.3	0	3.4	7	3.5	0,45
	3.6	5	3.7	2	3.8	1	3.9	0
	3.10	10	4.1	9	4.2	5	4.3	0,59
3	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	4.4	0,21	4.5	0,23	5.1	7	5.2	0,34
	5.3	4	5.4	7	5.5	3	6.1	3
	6.2	8	7.1	10	7.2	5	7.3	8
	8.1	6	8.2	3	8.3	1	9.1	8
	9.2	10	9.3	9	9.4	0,94	10.1	0
3	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	10.2	9	10.3	0	11.1	0,05	11.2	0,03
	11.3	0,14	11.4	1	12.1	9	12.2	0
	12.3	0,94	12.4	9	13.1	6	13.2	7
	13.3	7	14.1	0	14.2	10	14.3	7
	15.1	0,84	15.2	0,85	15.3	0,82	15.4	0,44
3	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	15.5	0,51	16.1	10	16.2	0	16.3	10
	16.4	0,02	16.5	0	16.6	8	16.7	0,34
	16.8	10	17.1	10	17.2	9	17.3	0,26
	18.1	0,71	18.2	0,71	18.3	10	19.1	4
	19.2	3	20.1	6	20.2	0,34	20.3	0,11
3	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	20.4	0,54	20.5	0	20.6	0,11	20.7	0,87
	21.1	0	21.2	6	22.1	9	22.2	10
	22.3	8	22.4	0	23.1	0,63	23.2	10
	23.3	7	23.4	0,36	23.5	0,78	23.6	5
	23.7	5						

Продолжение таблицы 3.8

№ варианта	Исходные данные							
4	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	1.1	10	1.2	6	1.3	2	1.4	6
	1.5	4	2.1	3	2.2	0,6	3.1	10
	3.2	5	3.3	1	3.4	9	3.5	0,28
	3.6	2	3.7	6	3.8	3	3.9	2
	3.10	9	4.1	7	4.2	10	4.3	0,33
4	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	4.4	0,72	4.5	0,12	5.1	1	5.2	0,7
	5.3	1	5.4	4	5.5	3	6.1	5
	6.2	0	7.1	5	7.2	0	7.3	10
	8.1	10	8.2	3	8.3	0,16	9.1	0
	9.2	5	9.3	3	9.4	0,36	10.1	5
4	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	10.2	5	10.3	5	11.1	0,16	11.2	0,7
	11.3	0,91	11.4	1	12.1	2	12.2	4
	12.3	0,25	12.4	0	13.1	6	13.2	0
	13.3	0	14.1	6	14.2	0	14.3	7
	15.1	0,08	15.2	0,45	15.3	0,15	15.4	0,57
4	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	15.5	0,7	16.1	6	16.2	2	16.3	6
	16.4	0,52	16.5	5	16.6	0	16.7	0,05
	16.8	0	17.1	10	17.2	8	17.3	0,72
	18.1	0,63	18.2	0,78	18.3	8	19.1	6
	19.2	9	20.1	10	20.2	0,98	20.3	0,12
4	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	20.4	0,03	20.5	7	20.6	0,82	20.7	0,38
	21.1	9	21.2	0	22.1	0	22.2	0
	22.3	10	22.4	10	23.1	0,9	23.2	8
	23.3	8	23.4	0,51	23.5	0,93	23.6	9
	23.7	5						

Продолжение таблицы 3.8

№ варианта	Исходные данные							
5	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	1.1	5	1.2	10	1.3	8	1.4	10
	1.5	0	2.1	0	2.2	0,09	3.1	5
	3.2	10	3.3	8	3.4	10	3.5	0,94
	3.6	2	3.7	6	3.8	6	3.9	4
	3.10	2	4.1	10	4.2	0	4.3	0,02
5	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	4.4	0,83	4.5	0,45	5.1	9	5.2	0,58
	5.3	4	5.4	9	5.5	10	6.1	3
	6.2	8	7.1	10	7.2	5	7.3	8
	8.1	0	8.2	3	8.3	0,46	9.1	8
	9.2	9	9.3	9	9.4	0,56	10.1	0
5	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	10.2	0	10.3	1	11.1	0,77	11.2	0,49
	11.3	0,44	11.4	5	12.1	10	12.2	5
	12.3	0,02	12.4	9	13.1	10	13.2	10
	13.3	10	14.1	4	14.2	10	14.3	7
	15.1	0,59	15.2	0,03	15.3	0,69	15.4	0,02
5	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	15.5	0,57	16.1	10	16.2	10	16.3	3
	16.4	0,02	16.5	8	16.6	2	16.7	0,63
	16.8	2	17.1	10	17.2	10	17.3	0,15
	18.1	0,22	18.2	1	18.3	10	19.1	1
	19.2	0	20.1	9	20.2	0,46	20.3	0,83
5	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	20.4	0,51	20.5	0	20.6	0,13	20.7	0,26
	21.1	7	21.2	0	22.1	9	22.2	10
	22.3	8	22.4	2	23.1	0,27	23.2	8
	23.3	8	23.4	0,08	23.5	0,15	23.6	8
	23.7	8						

Продолжение таблицы 3.8

№ варианта	Исходные данные							
6	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	1.1	10	1.2	0	1.3	10	1.4	8
	1.5	1	2.1	3	2.2	0,99	3.1	0
	3.2	7	3.3	6	3.4	10	3.5	0,21
	3.6	9	3.7	2	3.8	10	3.9	6
	3.10	5	4.1	0	4.2	3	4.3	0,71
6	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	4.4	0,31	4.5	0,87	5.1	0	5.2	0,28
	5.3	8	5.4	7	5.5	10	6.1	7
	6.2	5	7.1	5	7.2	5	7.3	5
	8.1	10	8.2	10	8.3	0,46	9.1	0
	9.2	7	9.3	10	9.4	0,93	10.1	8
6	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	10.2	0	10.3	0	11.1	0,87	11.2	0,42
	11.3	0,36	11.4	6	12.1	6	12.2	0
	12.3	0,99	12.4	5	13.1	0	13.2	10
	13.3	0	14.1	4	14.2	0	14.3	3
	15.1	0,11	15.2	0,49	15.3	0,2	15.4	0,27
6	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	15.5	0,15	16.1	3	16.2	10	16.3	3
	16.4	0,32	16.5	8	16.6	10	16.7	0,23
	16.8	0	17.1	6	17.2	8	17.3	0,76
	18.1	0,04	18.2	0,57	18.3	0	19.1	4
	19.2	9	20.1	10	20.2	0,91	20.3	0,8
6	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	20.4	0,2	20.5	10	20.6	0,72	20.7	0,59
	21.1	7	21.2	10	22.1	10	22.2	0
	22.3	8	22.4	0	23.1	0,23	23.2	10
	23.3	7	23.4	0,92	23.5	0,73	23.6	8
	23.7	5						

Продолжение таблицы 3.8

№ варианта	Исходные данные							
7	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	1.1	0	1.2	10	1.3	10	1.4	2
	1.5	0	2.1	8	2.2	0,93	3.1	9
	3.2	3	3.3	10	3.4	5	3.5	0,24
	3.6	2	3.7	10	3.8	5	3.9	6
	3.10	5	4.1	9	4.2	10	4.3	0,73
7	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	4.4	0,1	4.5	0,21	5.1	1	5.2	0,62
	5.3	0	5.4	2	5.5	3	6.1	5
	6.2	10	7.1	5	7.2	0	7.3	8
	8.1	10	8.2	10	8.3	0,36	9.1	0
	9.2	3	9.3	10	9.4	0,39	10.1	0
7	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	10.2	10	10.3	1	11.1	0,52	11.2	0,69
	11.3	0,69	11.4	5	12.1	2	12.2	10
	12.3	0,16	12.4	5	13.1	0	13.2	3
	13.3	7	14.1	8	14.2	10	14.3	7
	15.1	0,8	15.2	0,38	15.3	0,19	15.4	0,61
7	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	15.5	0,52	16.1	10	16.2	8	16.3	3
	16.4	0,97	16.5	5	16.6	2	16.7	0,11
	16.8	0	17.1	10	17.2	9	17.3	0,95
	18.1	0,2	18.2	0,47	18.3	0	19.1	8
	19.2	1	20.1	0	20.2	0,62	20.3	0,12
7	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	20.4	0,23	20.5	7	20.6	0,03	20.7	0,92
	21.1	0	21.2	6	22.1	0	22.2	10
	22.3	8	22.4	8	23.1	0,52	23.2	8
	23.3	8	23.4	0,71	23.5	0,72	23.6	10
	23.7	10						

Продолжение таблицы 3.8

№ варианта	Исходные данные							
8	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	1.1	3	1.2	8	1.3	2	1.4	2
	1.5	7	2.1	10	2.2	0,44	3.1	3
	3.2	9	3.3	8	3.4	0	3.5	0,63
	3.6	3	3.7	1	3.8	6	3.9	2
	3.10	5	4.1	10	4.2	5	4.3	0,18
8	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	4.4	0,8	4.5	0,98	5.1	7	5.2	0,16
	5.3	2	5.4	0	5.5	7	6.1	7
	6.2	10	7.1	5	7.2	0	7.3	7
	8.1	6	8.2	6	8.3	0,53	9.1	0
	9.2	9	9.3	5	9.4	0,64	10.1	5
8	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	10.2	5	10.3	1	11.1	0,75	11.2	0,55
	11.3	0,86	11.4	6	12.1	10	12.2	8
	12.3	0,96	12.4	10	13.1	0	13.2	10
	13.3	7	14.1	6	14.2	10	14.3	10
	15.1	0,17	15.2	0,24	15.3	0,85	15.4	0,82
8	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	15.5	0,2	16.1	10	16.2	0	16.3	3
	16.4	0,24	16.5	5	16.6	6	16.7	0,75
	16.8	8	17.1	10	17.2	8	17.3	0,46
	18.1	0,56	18.2	0,12	18.3	6	19.1	0
	19.2	10	20.1	0	20.2	0,8	20.3	0,88
8	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	20.4	0,8	20.5	10	20.6	0,61	20.7	0,95
	21.1	9	21.2	10	22.1	8	22.2	0
	22.3	10	22.4	8	23.1	0,62	23.2	8
	23.3	2	23.4	0,66	23.5	0,39	23.6	7
	23.7	2						

Продолжение таблицы 3.8

№ варианта	Исходные данные							
9	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	1.1	7	1.2	0	1.3	2	1.4	6
	1.5	7	2.1	1	2.2	0,73	3.1	10
	3.2	3	3.3	10	3.4	4	3.5	0,82
	3.6	3	3.7	5	3.8	10	3.9	0
	3.10	2	4.1	5	4.2	7	4.3	0,85
9	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	4.4	0,31	4.5	0,15	5.1	9	5.2	0,23
	5.3	6	5.4	9	5.5	7	6.1	10
	6.2	1	7.1	10	7.2	10	7.3	2
	8.1	10	8.2	6	8.3	0,16	9.1	0
	9.2	5	9.3	5	9.4	0,56	10.1	5
9	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	10.2	2	10.3	5	11.1	0,46	11.2	0,41
	11.3	0,34	11.4	10	12.1	2	12.2	5
	12.3	0,8	12.4	10	13.1	0	13.2	10
	13.3	0	14.1	0	14.2	10	14.3	5
	15.1	0,94	15.2	0,4	15.3	0,47	15.4	0,17
9	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	15.5	0,73	16.1	0	16.2	0	16.3	10
	16.4	0,17	16.5	8	16.6	0	16.7	0,14
	16.8	10	17.1	10	17.2	4	17.3	0,47
	18.1	0,99	18.2	0,59	18.3	6	19.1	8
	19.2	0	20.1	6	20.2	0,45	20.3	0,44
9	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	20.4	0,23	20.5	7	20.6	0,06	20.7	0,97
	21.1	9	21.2	6	22.1	2	22.2	0
	22.3	8	22.4	8	23.1	0,46	23.2	8
	23.3	7	23.4	0,34	23.5	0,18	23.6	5
	23.7	7						

Продолжение таблицы 3.8

№ варианта	Исходные данные							
10	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	1.1	3	1.2	10	1.3	6	1.4	2
	1.5	0	2.1	5	2.2	0,43	3.1	0
	3.2	0	3.3	2	3.4	4	3.5	0,72
	3.6	7	3.7	10	3.8	8	3.9	8
	3.10	2	4.1	0	4.2	2	4.3	0,09
10	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	4.4	0,17	4.5	0,45	5.1	7	5.2	0,43
	5.3	0	5.4	7	5.5	1	6.1	1
	6.2	0	7.1	0	7.2	5	7.3	0
	8.1	0	8.2	3	8.3	0,64	9.1	0
	9.2	5	9.3	7	9.4	0	10.1	0
10	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	10.2	5	10.3	0	11.1	0,57	11.2	0,25
	11.3	0,67	11.4	8	12.1	6	12.2	5
	12.3	0,89	12.4	0	13.1	10	13.2	7
	13.3	3	14.1	0	14.2	0	14.3	7
	15.1	0,46	15.2	0,1	15.3	0,73	15.4	0,22
10	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	15.5	0,76	16.1	3	16.2	8	16.3	10
	16.4	0,7	16.5	0	16.6	6	16.7	0,79
	16.8	2	17.1	6	17.2	8	17.3	0,24
	18.1	0,21	18.2	0,28	18.3	10	19.1	8
	19.2	9	20.1	9	20.2	0,49	20.3	0,56
10	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	20.4	0,91	20.5	7	20.6	0,08	20.7	0,08
	21.1	5	21.2	10	22.1	0	22.2	0
	22.3	10	22.4	2	23.1	0,64	23.2	6
	23.3	8	23.4	0,58	23.5	0,72	23.6	8
	23.7	8						

Продолжение таблицы 3.8

№ варианта	Исходные данные							
11	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	1.1	7	1.2	8	1.3	10	1.4	10
	1.5	4	2.1	10	2.2	0,83	3.1	7
	3.2	9	3.3	0	3.4	0	3.5	0,73
	3.6	5	3.7	7	3.8	3	3.9	10
	3.10	7	4.1	2	4.2	3	4.3	0
11	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	4.4	0,77	4.5	0,37	5.1	9	5.2	0,45
	5.3	0	5.4	0	5.5	5	6.1	8
	6.2	5	7.1	5	7.2	5	7.3	5
	8.1	6	8.2	10	8.3	0,09	9.1	0
	9.2	0	9.3	6	9.4	0,16	10.1	10
11	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	10.2	10	10.3	7	11.1	0,24	11.2	0,29
	11.3	0,01	11.4	0	12.1	0	12.2	0
	12.3	0,8	12.4	10	13.1	3	13.2	10
	13.3	0	14.1	10	14.2	10	14.3	5
	15.1	0,89	15.2	0,45	15.3	0,24	15.4	0,04
11	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	15.5	0,64	16.1	6	16.2	0	16.3	6
	16.4	0	16.5	0	16.6	0	16.7	0,2
	16.8	2	17.1	0	17.2	0	17.3	0,07
	18.1	0,85	18.2	0,14	18.3	6	19.1	6
	19.2	3	20.1	10	20.2	0,08	20.3	0,08
11	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	20.4	0,72	20.5	0	20.6	0,91	20.7	0,45
	21.1	5	21.2	0	22.1	9	22.2	10
	22.3	6	22.4	6	23.1	0,32	23.2	6
	23.3	7	23.4	0,76	23.5	0,51	23.6	10
	23.7	10						

Продолжение таблицы 3.8

№ варианта	Исходные данные							
12	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	1.1	10	1.2	10	1.3	0	1.4	2
	1.5	4	2.1	0	2.2	0,34	3.1	10
	3.2	2	3.3	6	3.4	4	3.5	0,04
	3.6	3	3.7	10	3.8	3	3.9	2
	3.10	5	4.1	9	4.2	2	4.3	0,52
12	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	4.4	0,16	4.5	0,4	5.1	0	5.2	0,12
	5.3	3	5.4	10	5.5	3	6.1	8
	6.2	0	7.1	0	7.2	10	7.3	0
	8.1	10	8.2	9	8.3	0,46	9.1	0
	9.2	5	9.3	8	9.4	0,31	10.1	5
12	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	10.2	0	10.3	3	11.1	0,83	11.2	0,33
	11.3	0,29	11.4	1	12.1	9	12.2	6
	12.3	0,89	12.4	0	13.1	10	13.2	0
	13.3	10	14.1	4	14.2	0	14.3	7
	15.1	0,59	15.2	0,36	15.3	0	15.4	0,2
12	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	15.5	0,02	16.1	6	16.2	0	16.3	3
	16.4	0,66	16.5	0	16.6	8	16.7	0,48
	16.8	6	17.1	10	17.2	8	17.3	0,43
	18.1	0,8	18.2	0,82	18.3	6	19.1	10
	19.2	7	20.1	8	20.2	0,86	20.3	0,17
12	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	20.4	0,73	20.5	9	20.6	0,35	20.7	0,39
	21.1	10	21.2	0	22.1	8	22.2	10
	22.3	6	22.4	0	23.1	0,1	23.2	6
	23.3	8	23.4	0,02	23.5	0,01	23.6	9
	23.7	10						

Продолжение таблицы 3.8

№ варианта	Исходные данные							
13	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	1.1	0	1.2	10	1.3	8	1.4	10
	1.5	4	2.1	8	2.2	0,49	3.1	10
	3.2	3	3.3	1	3.4	6	3.5	0,51
	3.6	3	3.7	8	3.8	3	3.9	4
	3.10	4	4.1	9	4.2	2	4.3	0,18
13	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	4.4	0,17	4.5	0,09	5.1	7	5.2	0,72
	5.3	5	5.4	9	5.5	3	6.1	1
	6.2	10	7.1	0	7.2	5	7.3	7
	8.1	8	8.2	6	8.3	0,89	9.1	10
	9.2	3	9.3	7	9.4	0,9	10.1	0
13	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	10.2	0	10.3	5	11.1	0,62	11.2	0,01
	11.3	0,01	11.4	6	12.1	8	12.2	4
	12.3	0,67	12.4	1	13.1	10	13.2	10
	13.3	0	14.1	8	14.2	0	14.3	3
	15.1	0,24	15.2	0,81	15.3	0,57	15.4	0,52
13	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	15.5	0,61	16.1	3	16.2	10	16.3	3
	16.4	1	16.5	5	16.6	6	16.7	0,98
	16.8	2	17.1	0	17.2	0	17.3	0,68
	18.1	0,48	18.2	0,49	18.3	6	19.1	8
	19.2	9	20.1	6	20.2	0,03	20.3	0,44
13	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	20.4	0,19	20.5	9	20.6	0,72	20.7	0,05
	21.1	7	21.2	0	22.1	10	22.2	10
	22.3	6	22.4	6	23.1	0,45	23.2	8
	23.3	2	23.4	0,75	23.5	0,08	23.6	7
	23.7	2						

Продолжение таблицы 3.8

№ варианта	Исходные данные							
14	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	1.1	7	1.2	8	1.3	0	1.4	2
	1.5	10	2.1	1	2.2	0,23	3.1	0
	3.2	2	3.3	8	3.4	2	3.5	0,93
	3.6	8	3.7	7	3.8	8	3.9	6
	3.10	9	4.1	5	4.2	7	4.3	0,57
14	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	4.4	0,14	4.5	0	5.1	3	5.2	0,93
	5.3	0	5.4	0	5.5	1	6.1	1
	6.2	10	7.1	10	7.2	5	7.3	5
	8.1	10	8.2	10	8.3	0,65	9.1	8
	9.2	3	9.3	8	9.4	0	10.1	5
14	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	10.2	9	10.3	0	11.1	0,45	11.2	0,69
	11.3	0,43	11.4	3	12.1	6	12.2	4
	12.3	0,77	12.4	1	13.1	6	13.2	3
	13.3	3	14.1	10	14.2	0	14.3	7
	15.1	0,03	15.2	0,21	15.3	0,91	15.4	0,04
14	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	15.5	0,19	16.1	3	16.2	8	16.3	6
	16.4	0,08	16.5	10	16.6	0	16.7	0,9
	16.8	2	17.1	0	17.2	8	17.3	0,51
	18.1	0,65	18.2	0,2	18.3	6	19.1	10
	19.2	0	20.1	0	20.2	0,13	20.3	0,61
14	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	20.4	0,59	20.5	9	20.6	0,7	20.7	0,41
	21.1	9	21.2	0	22.1	9	22.2	0
	22.3	8	22.4	6	23.1	0,95	23.2	6
	23.3	7	23.4	0,31	23.5	0,02	23.6	10
	23.7	2						

Продолжение таблицы 3.8

№ варианта	Исходные данные							
15	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	1.1	3	1.2	10	1.3	8	1.4	0
	1.5	10	2.1	0	2.2	0,06	3.1	8
	3.2	8	3.3	10	3.4	5	3.5	0,66
	3.6	8	3.7	8	3.8	3	3.9	10
	3.10	2	4.1	7	4.2	10	4.3	0,06
15	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	4.4	0,48	4.5	0,57	5.1	0	5.2	0,35
	5.3	0	5.4	2	5.5	3	6.1	3
	6.2	0	7.1	10	7.2	5	7.3	0
	8.1	8	8.2	6	8.3	0,46	9.1	10
	9.2	1	9.3	5	9.4	0	10.1	8
15	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	10.2	9	10.3	7	11.1	0,09	11.2	0,56
	11.3	0,73	11.4	5	12.1	2	12.2	4
	12.3	0,45	12.4	3	13.1	3	13.2	10
	13.3	7	14.1	8	14.2	0	14.3	3
	15.1	0,66	15.2	0,28	15.3	0,16	15.4	0,18
15	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	15.5	0,84	16.1	0	16.2	10	16.3	10
	16.4	0,22	16.5	0	16.6	8	16.7	0,32
	16.8	8	17.1	6	17.2	4	17.3	0,33
	18.1	0,63	18.2	0,05	18.3	8	19.1	10
	19.2	10	20.1	7	20.2	0,89	20.3	0,52
15	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	20.4	0,42	20.5	9	20.6	0,06	20.7	0,02
	21.1	7	21.2	6	22.1	10	22.2	0
	22.3	8	22.4	6	23.1	0,98	23.2	6
	23.3	7	23.4	0,92	23.5	0,26	23.6	10
	23.7	7						

Продолжение таблицы 3.8

№ варианта	Исходные данные							
16	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	1.1	5	1.2	0	1.3	0	1.4	4
	1.5	7	2.1	5	2.2	1	3.1	5
	3.2	4	3.3	5	3.4	5	3.5	0,93
	3.6	3	3.7	5	3.8	10	3.9	8
	3.10	5	4.1	3	4.2	7	4.3	0,45
16	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	4.4	0,74	4.5	0,24	5.1	3	5.2	0,09
	5.3	5	5.4	2	5.5	5	6.1	1
	6.2	0	7.1	5	7.2	5	7.3	8
	8.1	6	8.2	6	8.3	0,94	9.1	10
	9.2	1	9.3	9	9.4	0,57	10.1	5
16	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	10.2	0	10.3	10	11.1	0,65	11.2	0,86
	11.3	0,48	11.4	0	12.1	10	12.2	6
	12.3	0,19	12.4	9	13.1	3	13.2	10
	13.3	7	14.1	4	14.2	10	14.3	9
	15.1	0,98	15.2	0,18	15.3	0,99	15.4	0,27
16	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	15.5	0,46	16.1	8	16.2	0	16.3	3
	16.4	0,08	16.5	0	16.6	10	16.7	0,33
	16.8	8	17.1	6	17.2	10	17.3	0,97
	18.1	0,06	18.2	0,55	18.3	6	19.1	0
	19.2	7	20.1	8	20.2	0,67	20.3	0,66
16	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	20.4	0,92	20.5	8	20.6	0,99	20.7	0,93
	21.1	7	21.2	6	22.1	8	22.2	10
	22.3	10	22.4	2	23.1	0,41	23.2	10
	23.3	7	23.4	0,52	23.5	0,59	23.6	5
	23.7	8						

Продолжение таблицы 3.8

№ варианта	Исходные данные							
17	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	1.1	7	1.2	4	1.3	10	1.4	0
	1.5	4	2.1	5	2.2	1	3.1	0
	3.2	8	3.3	2	3.4	6	3.5	0,37
	3.6	2	3.7	8	3.8	8	3.9	2
	3.10	4	4.1	10	4.2	10	4.3	0,5
17	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	4.4	0,86	4.5	0,71	5.1	10	5.2	0,65
	5.3	10	5.4	7	5.5	7	6.1	3
	6.2	0	7.1	5	7.2	5	7.3	10
	8.1	0	8.2	10	8.3	0,67	9.1	0
	9.2	0	9.3	3	9.4	0,29	10.1	0
17	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	10.2	0	10.3	1	11.1	0,62	11.2	0,53
	11.3	0,69	11.4	0	12.1	10	12.2	10
	12.3	0,45	12.4	10	13.1	0	13.2	0
	13.3	0	14.1	8	14.2	0	14.3	7
	15.1	0,58	15.2	0,97	15.3	0,58	15.4	0,78
17	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	15.5	0,85	16.1	10	16.2	0	16.3	6
	16.4	0,21	16.5	8	16.6	6	16.7	0,29
	16.8	0	17.1	0	17.2	6	17.3	0,76
	18.1	0,9	18.2	0,91	18.3	8	19.1	4
	19.2	9	20.1	6	20.2	0,97	20.3	0,9
17	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	20.4	0,22	20.5	7	20.6	0,48	20.7	0,94
	21.1	0	21.2	10	22.1	9	22.2	0
	22.3	6	22.4	10	23.1	0,89	23.2	8
	23.3	10	23.4	0,91	23.5	0,53	23.6	10
	23.7	10						

Продолжение таблицы 3.8

№ варианта	Исходные данные							
18	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	1.1	3	1.2	8	1.3	10	1.4	2
	1.5	0	2.1	5	2.2	0,45	3.1	5
	3.2	4	3.3	1	3.4	5	3.5	0,99
	3.6	2	3.7	7	3.8	3	3.9	8
	3.10	9	4.1	9	4.2	2	4.3	0,3
18	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	4.4	0,77	4.5	0,52	5.1	7	5.2	0,66
	5.3	4	5.4	9	5.5	3	6.1	7
	6.2	0	7.1	10	7.2	0	7.3	10
	8.1	8	8.2	3	8.3	0,02	9.1	10
	9.2	1	9.3	9	9.4	0,52	10.1	5
18	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	10.2	2	10.3	0	11.1	0,48	11.2	0,73
	11.3	0,79	11.4	0	12.1	0	12.2	6
	12.3	0,24	12.4	5	13.1	10	13.2	3
	13.3	10	14.1	8	14.2	10	14.3	5
	15.1	0,92	15.2	0,71	15.3	0,66	15.4	0,27
18	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	15.5	0,5	16.1	10	16.2	10	16.3	6
	16.4	0,3	16.5	5	16.6	8	16.7	0,88
	16.8	8	17.1	6	17.2	10	17.3	0,98
	18.1	0,05	18.2	0,64	18.3	8	19.1	0
	19.2	7	20.1	6	20.2	0,04	20.3	0,19
18	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	20.4	0,05	20.5	8	20.6	0,08	20.7	0,32
	21.1	0	21.2	6	22.1	10	22.2	0
	22.3	10	22.4	2	23.1	1	23.2	6
	23.3	10	23.4	0,35	23.5	0,99	23.6	5
	23.7	10						

Продолжение таблицы 3.8

№ варианта	Исходные данные							
19	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	1.1	3	1.2	4	1.3	6	1.4	0
	1.5	4	2.1	1	2.2	0,52	3.1	9
	3.2	7	3.3	8	3.4	10	3.5	0,45
	3.6	2	3.7	7	3.8	8	3.9	6
	3.10	9	4.1	0	4.2	9	4.3	0,35
19	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	4.4	0,08	4.5	0,08	5.1	7	5.2	0,39
	5.3	7	5.4	10	5.5	3	6.1	7
	6.2	8	7.1	10	7.2	10	7.3	0
	8.1	8	8.2	8	8.3	0,61	9.1	0
	9.2	5	9.3	6	9.4	0,74	10.1	0
19	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	10.2	9	10.3	0	11.1	0,46	11.2	0,82
	11.3	0,77	11.4	0	12.1	4	12.2	6
	12.3	0,01	12.4	0	13.1	6	13.2	0
	13.3	3	14.1	6	14.2	0	14.3	7
	15.1	0,04	15.2	0,19	15.3	0,1	15.4	0,1
19	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	15.5	0,92	16.1	0	16.2	2	16.3	3
	16.4	0,55	16.5	8	16.6	6	16.7	0,09
	16.8	8	17.1	6	17.2	8	17.3	0,6
	18.1	0,46	18.2	0,46	18.3	8	19.1	6
	19.2	7	20.1	7	20.2	0,13	20.3	0,81
19	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	20.4	0,8	20.5	7	20.6	0,2	20.7	0,51
	21.1	5	21.2	6	22.1	9	22.2	10
	22.3	6	22.4	10	23.1	0,4	23.2	10
	23.3	10	23.4	0,8	23.5	0,06	23.6	8
	23.7	8						

Продолжение таблицы 3.8

№ варианта	Исходные данные							
20	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	1.1	5	1.2	4	1.3	8	1.4	2
	1.5	1	2.1	10	2.2	0,32	3.1	7
	3.2	5	3.3	10	3.4	7	3.5	0,9
	3.6	9	3.7	9	3.8	1	3.9	0
	3.10	7	4.1	9	4.2	7	4.3	0,84
20	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	4.4	0,92	4.5	0,85	5.1	0	5.2	0,81
	5.3	9	5.4	2	5.5	7	6.1	5
	6.2	8	7.1	5	7.2	0	7.3	0
	8.1	0	8.2	9	8.3	0,57	9.1	0
	9.2	0	9.3	8	9.4	0,38	10.1	5
20	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	10.2	10	10.3	10	11.1	0,59	11.2	0,26
	11.3	0,25	11.4	2	12.1	6	12.2	6
	12.3	0,56	12.4	9	13.1	3	13.2	10
	13.3	3	14.1	4	14.2	0	14.3	0
	15.1	0,48	15.2	0,06	15.3	0,61	15.4	0,39
20	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	15.5	0,91	16.1	6	16.2	2	16.3	3
	16.4	0,42	16.5	10	16.6	6	16.7	0,67
	16.8	8	17.1	0	17.2	9	17.3	0,18
	18.1	0,32	18.2	0,63	18.3	0	19.1	6
	19.2	7	20.1	8	20.2	0,15	20.3	0,25
20	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	20.4	0,57	20.5	9	20.6	0,99	20.7	0,21
	21.1	10	21.2	0	22.1	0	22.2	10
	22.3	10	22.4	2	23.1	0,91	23.2	10
	23.3	2	23.4	0,76	23.5	0,86	23.6	5
	23.7	5						

Продолжение таблицы 3.8

№ варианта	Исходные данные							
21	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	1.1	10	1.2	4	1.3	0	1.4	2
	1.5	4	2.1	8	2.2	0,05	3.1	8
	3.2	0	3.3	2	3.4	4	3.5	0,93
	3.6	1	3.7	6	3.8	6	3.9	2
	3.10	4	4.1	2	4.2	9	4.3	0,56
21	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	4.4	0,35	4.5	0,16	5.1	0	5.2	0,08
	5.3	7	5.4	7	5.5	3	6.1	7
	6.2	10	7.1	0	7.2	10	7.3	8
	8.1	0	8.2	8	8.3	0,99	9.1	8
	9.2	0	9.3	3	9.4	0,23	10.1	0
21	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	10.2	0	10.3	10	11.1	0,39	11.2	0,53
	11.3	0,36	11.4	8	12.1	6	12.2	0
	12.3	0,44	12.4	3	13.1	10	13.2	10
	13.3	3	14.1	6	14.2	0	14.3	0
	15.1	0,39	15.2	0,45	15.3	0,16	15.4	0,64
21	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	15.5	0,95	16.1	3	16.2	8	16.3	10
	16.4	0,62	16.5	10	16.6	10	16.7	0,95
	16.8	10	17.1	0	17.2	10	17.3	0,06
	18.1	0,87	18.2	0,8	18.3	6	19.1	0
	19.2	7	20.1	0	20.2	0,12	20.3	0,43
21	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	20.4	0,37	20.5	10	20.6	0,76	20.7	0,12
	21.1	5	21.2	0	22.1	8	22.2	0
	22.3	6	22.4	0	23.1	0,72	23.2	6
	23.3	2	23.4	0,55	23.5	0,11	23.6	7
	23.7	7						

Продолжение таблицы 3.8

№ варианта	Исходные данные							
22	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	1.1	3	1.2	6	1.3	0	1.4	2
	1.5	4	2.1	1	2.2	0,9	3.1	4
	3.2	4	3.3	10	3.4	4	3.5	0,64
	3.6	1	3.7	4	3.8	10	3.9	8
	3.10	7	4.1	10	4.2	5	4.3	0,44
22	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	4.4	0,34	4.5	0,44	5.1	0	5.2	0,79
	5.3	4	5.4	0	5.5	10	6.1	5
	6.2	8	7.1	10	7.2	5	7.3	8
	8.1	0	8.2	6	8.3	0,6	9.1	8
	9.2	0	9.3	6	9.4	0,94	10.1	5
22	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	10.2	2	10.3	1	11.1	0,45	11.2	0,35
	11.3	0,36	11.4	10	12.1	10	12.2	0
	12.3	0,96	12.4	1	13.1	3	13.2	7
	13.3	3	14.1	8	14.2	10	14.3	10
	15.1	0,51	15.2	0,98	15.3	0,58	15.4	0,2
22	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	15.5	0,82	16.1	6	16.2	10	16.3	6
	16.4	0,47	16.5	10	16.6	0	16.7	0,97
	16.8	0	17.1	10	17.2	4	17.3	0,76
	18.1	0,3	18.2	0,96	18.3	8	19.1	1
	19.2	10	20.1	10	20.2	0,78	20.3	0,44
22	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	20.4	0,69	20.5	7	20.6	0,31	20.7	0,81
	21.1	0	21.2	0	22.1	2	22.2	10
	22.3	8	22.4	10	23.1	0,41	23.2	8
	23.3	2	23.4	0,54	23.5	0,21	23.6	8
	23.7	2						

Продолжение таблицы 3.8

№ варианта	Исходные данные							
23	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	1.1	0	1.2	8	1.3	10	1.4	4
	1.5	10	2.1	10	2.2	0,96	3.1	9
	3.2	8	3.3	0	3.4	0	3.5	0,32
	3.6	3	3.7	5	3.8	8	3.9	8
	3.10	10	4.1	2	4.2	3	4.3	0,37
23	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	4.4	0,99	4.5	0,17	5.1	3	5.2	0,03
	5.3	5	5.4	6	5.5	10	6.1	8
	6.2	5	7.1	5	7.2	5	7.3	10
	8.1	8	8.2	0	8.3	0,53	9.1	10
	9.2	7	9.3	9	9.4	0,36	10.1	5
23	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	10.2	2	10.3	1	11.1	0,77	11.2	0,62
	11.3	0,55	11.4	0	12.1	9	12.2	5
	12.3	0,28	12.4	10	13.1	3	13.2	0
	13.3	0	14.1	8	14.2	0	14.3	3
	15.1	0,02	15.2	0,46	15.3	0,12	15.4	0,29
23	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	15.5	0,03	16.1	0	16.2	2	16.3	3
	16.4	0,86	16.5	8	16.6	0	16.7	0,14
	16.8	6	17.1	6	17.2	9	17.3	0,85
	18.1	0,12	18.2	0,85	18.3	6	19.1	1
	19.2	3	20.1	0	20.2	0,8	20.3	0,73
23	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	20.4	0,74	20.5	10	20.6	0,78	20.7	0,52
	21.1	0	21.2	6	22.1	2	22.2	0
	22.3	6	22.4	0	23.1	0,2	23.2	10
	23.3	10	23.4	0,18	23.5	0,14	23.6	9
	23.7	7						

Продолжение таблицы 3.8

№ варианта	Исходные данные							
24	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	1.1	5	1.2	10	1.3	2	1.4	6
	1.5	1	2.1	3	2.2	0,57	3.1	4
	3.2	5	3.3	2	3.4	10	3.5	0,35
	3.6	8	3.7	10	3.8	3	3.9	8
	3.10	5	4.1	3	4.2	10	4.3	0,32
24	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	4.4	0,84	4.5	0,34	5.1	0	5.2	0,36
	5.3	7	5.4	7	5.5	1	6.1	10
	6.2	5	7.1	10	7.2	10	7.3	0
	8.1	6	8.2	6	8.3	0,42	9.1	8
	9.2	3	9.3	7	9.4	0,97	10.1	10
24	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	10.2	5	10.3	7	11.1	0,14	11.2	0,17
	11.3	0,62	11.4	6	12.1	6	12.2	6
	12.3	0,2	12.4	1	13.1	10	13.2	10
	13.3	7	14.1	10	14.2	0	14.3	0
	15.1	0,54	15.2	0,69	15.3	0,57	15.4	0,78
24	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	15.5	0,86	16.1	0	16.2	8	16.3	3
	16.4	0,04	16.5	5	16.6	10	16.7	0,85
	16.8	6	17.1	10	17.2	6	17.3	0,52
	18.1	0,98	18.2	0,1	18.3	6	19.1	0
	19.2	10	20.1	8	20.2	0,33	20.3	0,64
24	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	20.4	0,51	20.5	0	20.6	0,6	20.7	0,62
	21.1	9	21.2	10	22.1	0	22.2	0
	22.3	6	22.4	8	23.1	0,62	23.2	10
	23.3	2	23.4	0,96	23.5	0,93	23.6	10
	23.7	6						

Продолжение таблицы 3.8

№ варианта	Исходные данные							
25	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	1.1	5	1.2	0	1.3	0	1.4	0
	1.5	0	2.1	2	2.2	0,56	3.1	3
	3.2	1	3.3	10	3.4	9	3.5	0,15
	3.6	9	3.7	2	3.8	5	3.9	6
	3.10	9	4.1	3	4.2	0	4.3	0,86
25	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	4.4	0,2	4.5	0,4	5.1	7	5.2	0,33
	5.3	1	5.4	6	5.5	7	6.1	3
	6.2	10	7.1	10	7.2	5	7.3	8
	8.1	8	8.2	6	8.3	0,05	9.1	10
	9.2	9	9.3	7	9.4	0,33	10.1	5
25	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	10.2	2	10.3	7	11.1	0,18	11.2	0,69
	11.3	1	11.4	9	12.1	10	12.2	5
	12.3	0,3	12.4	5	13.1	3	13.2	10
	13.3	10	14.1	4	14.2	0	14.3	9
	15.1	0,61	15.2	0,81	15.3	0,15	15.4	0,38
25	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	15.5	0,19	16.1	6	16.2	8	16.3	6
	16.4	0,99	16.5	0	16.6	8	16.7	0,27
	16.8	2	17.1	0	17.2	4	17.3	0,23
	18.1	0,25	18.2	0,61	18.3	8	19.1	10
	19.2	9	20.1	8	20.2	1	20.3	0,42
25	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	20.4	0,63	20.5	10	20.6	0,76	20.7	0,57
	21.1	7	21.2	0	22.1	10	22.2	0
	22.3	8	22.4	10	23.1	0,95	23.2	8
	23.3	8	23.4	0,3	23.5	0,75	23.6	8
	23.7	2						

Продолжение таблицы 3.8

№ варианта	Исходные данные							
26	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	1.1	5	1.2	4	1.3	2	1.4	6
	1.5	0	2.1	0	2.2	0,58	3.1	4
	3.2	5	3.3	5	3.4	0	3.5	0,22
	3.6	5	3.7	7	3.8	6	3.9	6
	3.10	7	4.1	3	4.2	10	4.3	0,21
26	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	4.4	0,15	4.5	0,66	5.1	10	5.2	0,47
	5.3	3	5.4	2	5.5	5	6.1	9
	6.2	10	7.1	5	7.2	5	7.3	7
	8.1	0	8.2	10	8.3	0,89	9.1	8
	9.2	3	9.3	5	9.4	0,35	10.1	10
26	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	10.2	2	10.3	10	11.1	0,28	11.2	0,96
	11.3	0,03	11.4	0	12.1	8	12.2	4
	12.3	0,54	12.4	5	13.1	0	13.2	0
	13.3	3	14.1	10	14.2	10	14.3	3
	15.1	0,19	15.2	0,11	15.3	0,42	15.4	0,42
26	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	15.5	0,92	16.1	6	16.2	0	16.3	3
	16.4	0,92	16.5	10	16.6	0	16.7	0,47
	16.8	2	17.1	0	17.2	0	17.3	0,59
	18.1	0,77	18.2	0,33	18.3	6	19.1	1
	19.2	7	20.1	10	20.2	0,73	20.3	0,52
26	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	20.4	0,15	20.5	10	20.6	0,36	20.7	1
	21.1	0	21.2	10	22.1	10	22.2	0
	22.3	6	22.4	2	23.1	0,76	23.2	8
	23.3	7	23.4	0,51	23.5	0,69	23.6	7
	23.7	10						

Продолжение таблицы 3.8

№ варианта	Исходные данные							
27	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	1.1	7	1.2	10	1.3	0	1.4	2
	1.5	10	2.1	3	2.2	0,25	3.1	0
	3.2	9	3.3	6	3.4	10	3.5	0,57
	3.6	5	3.7	5	3.8	6	3.9	0
	3.10	10	4.1	0	4.2	3	4.3	0,92
27	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	4.4	0,71	4.5	0,12	5.1	9	5.2	0,28
	5.3	4	5.4	9	5.5	5	6.1	10
	6.2	1	7.1	10	7.2	5	7.3	2
	8.1	6	8.2	8	8.3	0,87	9.1	0
	9.2	5	9.3	9	9.4	0,26	10.1	8
27	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	10.2	0	10.3	3	11.1	0,65	11.2	0,99
	11.3	0,02	11.4	1	12.1	8	12.2	10
	12.3	0,74	12.4	0	13.1	10	13.2	10
	13.3	7	14.1	4	14.2	0	14.3	7
	15.1	0,54	15.2	0,4	15.3	0,15	15.4	0,18
27	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	15.5	0,33	16.1	0	16.2	2	16.3	6
	16.4	0,78	16.5	0	16.6	10	16.7	0,27
	16.8	2	17.1	0	17.2	0	17.3	0,76
	18.1	0,45	18.2	1	18.3	6	19.1	10
	19.2	1	20.1	8	20.2	0,15	20.3	0,36
27	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	20.4	0,33	20.5	9	20.6	0,35	20.7	0,56
	21.1	0	21.2	10	22.1	2	22.2	10
	22.3	8	22.4	2	23.1	0,02	23.2	10
	23.3	8	23.4	0,19	23.5	0,7	23.6	7
	23.7	7						

Продолжение таблицы 3.8

№ варианта	Исходные данные							
28	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	1.1	7	1.2	9	1.3	10	1.4	10
	1.5	7	2.1	0	2.2	1	3.1	4
	3.2	9	3.3	8	3.4	10	3.5	0,1
	3.6	5	3.7	8	3.8	1	3.9	0
	3.10	5	4.1	2	4.2	3	4.3	0,83
28	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	4.4	0,72	4.5	0,71	5.1	10	5.2	0,71
	5.3	8	5.4	2	5.5	5	6.1	1
	6.2	8	7.1	5	7.2	10	7.3	0
	8.1	0	8.2	0	8.3	0,91	9.1	10
	9.2	1	9.3	7	9.4	0,68	10.1	5
28	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	10.2	2	10.3	1	11.1	0,84	11.2	0,48
	11.3	0,62	11.4	0	12.1	0	12.2	6
	12.3	0,04	12.4	0	13.1	10	13.2	7
	13.3	3	14.1	8	14.2	0	14.3	3
	15.1	0,67	15.2	0,05	15.3	0,03	15.4	0,23
28	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	15.5	0,84	16.1	10	16.2	0	16.3	6
	16.4	0,76	16.5	10	16.6	10	16.7	0,52
	16.8	0	17.1	10	17.2	8	17.3	0,07
	18.1	0,76	18.2	0,22	18.3	0	19.1	6
	19.2	0	20.1	10	20.2	0,5	20.3	0,66
28	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	20.4	0,38	20.5	9	20.6	0,37	20.7	0,89
	21.1	5	21.2	0	22.1	9	22.2	10
	22.3	6	22.4	0	23.1	0,76	23.2	10
	23.3	2	23.4	0,47	23.5	0,15	23.6	9
	23.7	2						

Продолжение таблицы 3.8

№ варианта	Исходные данные							
29	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	1.1	10	1.2	0	1.3	6	1.4	6
	1.5	7	2.1	1	2.2	0,76	3.1	3
	3.2	0	3.3	2	3.4	6	3.5	1
	3.6	8	3.7	7	3.8	10	3.9	10
	3.10	7	4.1	10	4.2	10	4.3	0,96
29	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	4.4	0,04	4.5	0,4	5.1	7	5.2	0,57
	5.3	9	5.4	6	5.5	10	6.1	9
	6.2	8	7.1	5	7.2	10	7.3	5
	8.1	6	8.2	6	8.3	1	9.1	10
	9.2	7	9.3	8	9.4	0,57	10.1	8
29	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	10.2	10	10.3	10	11.1	0,42	11.2	0,51
	11.3	0,63	11.4	8	12.1	10	12.2	5
	12.3	0,27	12.4	5	13.1	10	13.2	0
	13.3	3	14.1	10	14.2	0	14.3	10
	15.1	0,34	15.2	0,25	15.3	0,46	15.4	0,78
29	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	15.5	0,47	16.1	6	16.2	8	16.3	10
	16.4	0,57	16.5	0	16.6	8	16.7	1
	16.8	8	17.1	6	17.2	10	17.3	0,34
	18.1	0,57	18.2	0,2	18.3	10	19.1	0
	19.2	7	20.1	9	20.2	0,34	20.3	0,92
29	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	20.4	0,74	20.5	8	20.6	0,81	20.7	0,3
	21.1	10	21.2	6	22.1	9	22.2	0
	22.3	8	22.4	8	23.1	0,9	23.2	6
	23.3	7	23.4	0,58	23.5	0,09	23.6	8
	23.7	5						

Продолжение таблицы 3.8

№ варианта	Исходные данные							
30	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	1.1	5	1.2	0	1.3	2	1.4	4
	1.5	7	2.1	5	2.2	0,11	3.1	7
	3.2	6	3.3	0	3.4	4	3.5	0,83
	3.6	9	3.7	9	3.8	3	3.9	2
	3.10	9	4.1	3	4.2	9	4.3	0,11
30	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	4.4	0,87	4.5	0,98	5.1	0	5.2	0,58
	5.3	5	5.4	4	5.5	5	6.1	9
	6.2	10	7.1	0	7.2	10	7.3	8
	8.1	6	8.2	10	8.3	0,79	9.1	10
	9.2	9	9.3	9	9.4	0,65	10.1	8
30	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	10.2	5	10.3	3	11.1	0,5	11.2	0,69
	11.3	0,36	11.4	4	12.1	10	12.2	4
	12.3	0,23	12.4	10	13.1	6	13.2	0
	13.3	7	14.1	0	14.2	10	14.3	0
	15.1	0,55	15.2	0,64	15.3	0	15.4	0,38
30	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	15.5	0,25	16.1	0	16.2	0	16.3	6
	16.4	0,59	16.5	5	16.6	2	16.7	0,54
	16.8	2	17.1	10	17.2	10	17.3	0,03
	18.1	0,33	18.2	0,04	18.3	10	19.1	10
	19.2	1	20.1	10	20.2	0,31	20.3	0,25
30	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	20.4	0,13	20.5	8	20.6	0,24	20.7	0,46
	21.1	7	21.2	10	22.1	8	22.2	10
	22.3	6	22.4	8	23.1	0,22	23.2	6
	23.3	7	23.4	0,98	23.5	0,41	23.6	9
	23.7	2						

Продолжение таблицы 3.8

№ варианта	Исходные данные							
31	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	1.1	0	1.2	0	1.3	0	1.4	8
	1.5	7	2.1	8	2.2	0,05	3.1	6
	3.2	9	3.3	8	3.4	2	3.5	0,41
	3.6	7	3.7	2	3.8	3	3.9	2
	3.10	4	4.1	2	4.2	10	4.3	0,2
31	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	4.4	0,68	4.5	0,77	5.1	9	5.2	0,86
	5.3	10	5.4	4	5.5	7	6.1	5
	6.2	0	7.1	0	7.2	5	7.3	8
	8.1	6	8.2	3	8.3	0,23	9.1	8
	9.2	3	9.3	8	9.4	0,45	10.1	8
31	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	10.2	2	10.3	10	11.1	0,79	11.2	0,71
	11.3	0,83	11.4	2	12.1	2	12.2	10
	12.3	0,53	12.4	9	13.1	0	13.2	7
	13.3	0	14.1	0	14.2	10	14.3	9
	15.1	0,96	15.2	0,61	15.3	0,22	15.4	0,38
31	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	15.5	0,81	16.1	6	16.2	0	16.3	10
	16.4	0,66	16.5	8	16.6	2	16.7	0,31
	16.8	8	17.1	0	17.2	9	17.3	0,92
	18.1	0,09	18.2	0,43	18.3	6	19.1	8
	19.2	3	20.1	0	20.2	0,44	20.3	0,31
31	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	20.4	0,82	20.5	0	20.6	0,65	20.7	0,3
	21.1	7	21.2	0	22.1	0	22.2	0
	22.3	6	22.4	8	23.1	0,52	23.2	6
	23.3	8	23.4	0,04	23.5	0,86	23.6	5
	23.7	10						

Продолжение таблицы 3.8

№ варианта	Исходные данные							
32	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	1.1	5	1.2	8	1.3	0	1.4	10
	1.5	0	2.1	8	2.2	0,17	3.1	8
	3.2	1	3.3	8	3.4	5	3.5	0,09
	3.6	9	3.7	8	3.8	8	3.9	8
	3.10	5	4.1	2	4.2	9	4.3	0,29
32	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	4.4	0,91	4.5	0,29	5.1	0	5.2	0,7
	5.3	3	5.4	4	5.5	10	6.1	10
	6.2	10	7.1	5	7.2	5	7.3	2
	8.1	0	8.2	6	8.3	0,08	9.1	0
	9.2	1	9.3	6	9.4	0,04	10.1	0
32	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	10.2	0	10.3	5	11.1	0,24	11.2	0,31
	11.3	0,81	11.4	4	12.1	6	12.2	6
	12.3	0,21	12.4	0	13.1	3	13.2	3
	13.3	10	14.1	10	14.2	0	14.3	3
	15.1	0,26	15.2	0,87	15.3	0,28	15.4	0,32
32	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	15.5	1	16.1	8	16.2	2	16.3	6
	16.4	0,95	16.5	0	16.6	2	16.7	0,21
	16.8	8	17.1	0	17.2	0	17.3	0,41
	18.1	0,89	18.2	0,21	18.3	6	19.1	6
	19.2	9	20.1	8	20.2	0,52	20.3	0,89
32	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	20.4	0,63	20.5	7	20.6	0,78	20.7	0,62
	21.1	9	21.2	6	22.1	2	22.2	0
	22.3	8	22.4	2	23.1	0,04	23.2	10
	23.3	7	23.4	0,76	23.5	0,01	23.6	8
	23.7	7						

Продолжение таблицы 3.8

№ варианта	Исходные данные							
33	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	1.1	3	1.2	6	1.3	8	1.4	8
	1.5	1	2.1	1	2.2	0,65	3.1	8
	3.2	9	3.3	1	3.4	4	3.5	0,17
	3.6	1	3.7	5	3.8	1	3.9	2
	3.10	10	4.1	9	4.2	2	4.3	0,53
33	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	4.4	0,5	4.5	0,52	5.1	7	5.2	0,03
	5.3	4	5.4	2	5.5	7	6.1	3
	6.2	1	7.1	0	7.2	0	7.3	0
	8.1	0	8.2	0	8.3	0,33	9.1	10
	9.2	7	9.3	8	9.4	0,2	10.1	0
33	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	10.2	2	10.3	7	11.1	0,09	11.2	0,13
	11.3	0,35	11.4	8	12.1	10	12.2	8
	12.3	0,34	12.4	3	13.1	6	13.2	3
	13.3	7	14.1	8	14.2	0	14.3	5
	15.1	0	15.2	0,56	15.3	0,57	15.4	0,2
33	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	15.5	0,19	16.1	8	16.2	8	16.3	3
	16.4	0,47	16.5	8	16.6	0	16.7	0,76
	16.8	8	17.1	10	17.2	10	17.3	0,36
	18.1	0,87	18.2	0,19	18.3	10	19.1	8
	19.2	7	20.1	0	20.2	0,15	20.3	0,93
33	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	20.4	0,4	20.5	10	20.6	0,23	20.7	0,83
	21.1	0	21.2	10	22.1	0	22.2	0
	22.3	8	22.4	8	23.1	0,26	23.2	6
	23.3	10	23.4	0,49	23.5	0,03	23.6	7
	23.7	2						

Продолжение таблицы 3.8

№ варианта	Исходные данные							
34	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	1.1	7	1.2	8	1.3	2	1.4	10
	1.5	0	2.1	0	2.2	0,65	3.1	10
	3.2	9	3.3	10	3.4	0	3.5	0,09
	3.6	10	3.7	9	3.8	8	3.9	6
	3.10	10	4.1	0	4.2	9	4.3	0,34
34	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	4.4	0,71	4.5	0,52	5.1	10	5.2	0,63
	5.3	9	5.4	10	5.5	5	6.1	3
	6.2	0	7.1	0	7.2	5	7.3	5
	8.1	0	8.2	9	8.3	0,24	9.1	10
	9.2	7	9.3	10	9.4	0,63	10.1	5
34	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	10.2	0	10.3	5	11.1	0,7	11.2	0,93
	11.3	0,69	11.4	4	12.1	2	12.2	0
	12.3	0,27	12.4	1	13.1	6	13.2	0
	13.3	3	14.1	8	14.2	10	14.3	0
	15.1	0,04	15.2	0,48	15.3	0,84	15.4	0,78
34	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	15.5	0,67	16.1	6	16.2	0	16.3	3
	16.4	0,62	16.5	8	16.6	10	16.7	0,84
	16.8	0	17.1	6	17.2	10	17.3	0,05
	18.1	0,66	18.2	0,51	18.3	6	19.1	6
	19.2	7	20.1	0	20.2	0,86	20.3	0,27
34	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	20.4	0,66	20.5	0	20.6	0,41	20.7	0,6
	21.1	0	21.2	10	22.1	8	22.2	10
	22.3	10	22.4	8	23.1	0,8	23.2	10
	23.3	7	23.4	0,22	23.5	0,74	23.6	8
	23.7	8						

Окончание таблицы 3.8

№ варианта	Исходные данные							
35	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	1.1	10	1.2	8	1.3	2	1.4	6
	1.5	4	2.1	8	2.2	0,48	3.1	6
	3.2	2	3.3	1	3.4	4	3.5	1
	3.6	3	3.7	7	3.8	1	3.9	10
	3.10	4	4.1	0	4.2	0	4.3	0,87
35	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	4.4	0,28	4.5	0,27	5.1	10	5.2	0,12
	5.3	8	5.4	9	5.5	1	6.1	7
	6.2	8	7.1	0	7.2	10	7.3	10
	8.1	8	8.2	9	8.3	0,97	9.1	0
	9.2	5	9.3	8	9.4	0,61	10.1	5
35	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	10.2	5	10.3	10	11.1	0,64	11.2	0,37
	11.3	0,78	11.4	2	12.1	4	12.2	5
	12.3	0,05	12.4	0	13.1	10	13.2	7
	13.3	10	14.1	10	14.2	0	14.3	10
	15.1	0,14	15.2	0,36	15.3	0,99	15.4	0,26
35	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	15.5	0,78	16.1	6	16.2	10	16.3	10
	16.4	0,37	16.5	8	16.6	8	16.7	0,37
	16.8	6	17.1	10	17.2	8	17.3	0,23
	18.1	0,36	18.2	0,13	18.3	0	19.1	1
	19.2	9	20.1	6	20.2	0,84	20.3	0,73
35	№	значение	№	значение	№	значение	№	значение
	20.4	0,98	20.5	8	20.6	0,06	20.7	0,61
	21.1	7	21.2	10	22.1	10	22.2	10
	22.3	10	22.4	10	23.1	0,35	23.2	10
	23.3	8	23.4	0,68	23.5	0,06	23.6	7
	23.7	2						

3.7. Оценка рисков, экономического ущерба в ИС и общих показателей защищённости информационных ресурсов

Материал параграфа является адаптацией §2.5 из [2].

Оценка рисков в ИС

Пусть существует конечное множество угроз ИБ, которые характеризуются относительными частотами возникновения P_i^{BY} и ущербом, наносимым предприятию u_i , где $i = \overline{1, n}$ – номер угрозы ИБ.

СЗИ выполняет функцию противодействия реализации угроз. Основной характеристикой любого средства защиты является возможность сохранения каждого k -го ИР при воздействии на него i -й угрозы P_{ki}^C , которая связана с возможностью реализации угрозы P_i^{PY} через соотношение:

$$P_{ki}^C = 1 - P_{ki}^{PY}. \quad (3.35)$$

Ущерб ИС при отсутствии СЗИ может быть представлен как суммарный по каждой угрозе:

$$U = \sum_{i=1}^n u_i. \quad (3.36)$$

В свою очередь остаточный ущерб (т.е. ущерб, который все равно будет нанесен ИС даже при наличии СЗИ – злоумышленником могут быть использованы новые способы и средства нарушения защищаемых свойств информации, – также представляет собой сумму потерь от всех угроз:

$$W = \sum_{i=1}^n w_i. \quad (3.37)$$

Риск для ИС при отсутствии СЗИ представляет собой функцию относительных частот возникновения угроз и ущерба в случае нарушения защищаемых свойств информации:

$$R^{H3} = f(P_i^{BY}, u_i) = \sum_{i=1}^n P_i^{BY} \cdot u_i, \quad (3.38)$$

а риск для ИС при наличии СЗИ зависит также и от возможностей сохранения ИР:

$$R^{3AИЦ} = f(P_i^{BY}, u_i, p_i^C) = \sum_{i=1}^n P_i^{BY} \cdot u_i \cdot (1 - P_i^C). \quad (3.39)$$

Учитывая вероятностный характер угроз, можно заменить предотвращённый ущерб $\Delta W = U - W$ на устранённый риск $\Delta R = R^{HЗ} - R^{3AИЦ}$. Тогда экономическая эффективность функционирования СЗИ может быть определена как:

$$Ef = \frac{R^{HЗ} - R^{3AИЦ}}{S_{СЗИ}} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i^{BY} \cdot u_i - \sum_{i=1}^n P_i^{BY} \cdot u_i \cdot (1 - P_i^C)}{S_{СЗИ}} \quad (3.40)$$

Для расчёта экономической эффективности необходимо определить перечень ИР и их стоимость, а также провести экспертизу таких параметров ИС, как значимость уязвимостей и степень воздействия каждой угрозы на все ИР ИС. Достоверная экспертиза параметров ИС возможна только на основе определения полного списка актуальных угроз и уязвимостей, при условии адекватной оценки степени выполнения количественных и качественных требований к СЗИ.

Оценка экономического ущерба от реализации угроз ИБ

Рассмотрим подход к оценке ущерба от реализации угроз ИБ в отношении ИР.

Ущерб, наносимый i -й угрозой u_i ИС при отсутствии СЗИ, может быть определён в абсолютных единицах: экономических потерях, временных затратах, объёме уничтоженной или испорченной информации и т.д.

Ущерб от нарушения защищаемых свойств информации – это функция двух параметров: степень воздействия i -й угрозы на k -й ИР и стоимость ресурса $S_{ИР.k}$.

Степень воздействия должна быть определена экспертным путем по лингвистической таблице (3.9) и внесена в матрицу:

$$M_j^H = \begin{vmatrix} h_{11}^j & h_{12}^j & \dots & h_{1z}^j \\ h_{21}^j & h_{22}^j & \dots & h_{2z}^j \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ h_{n1}^j & h_{n2}^j & \dots & h_{nz}^j \end{vmatrix}, \quad (3.41)$$

где j – номер эксперта,
 n – количество угроз ИБ,
 z – количество ИР,

$0 \leq h_{ik}^j \leq 1$ показывает степень воздействия i -й угрозы ИБ на k -й ИР.

Таблица 3.9

Ценность ИР (по ранговой шкале)

Лингвистическая оценка ценности ресурсов на основе расчёта затрат на восстановление	Значение ранга
Данный информационный ресурс является важнейшим для организации. Его потеря нанесет непоправимые последствия для организации.	9
Затраты на ликвидацию последствий из-за потери ресурса сопоставимы с годовыми экономическими показателями	8
Затраты на ликвидацию последствий из-за потери ресурса сопоставимы с квартальными экономическими показателями	7
Затраты на ликвидацию последствий из-за потери ресурса сопоставимы с месячными экономическими показателями	6
Затраты на ликвидацию последствий из-за потери ресурса сопоставимы с недельными экономическими показателями	4
Затраты на ликвидацию последствий из-за потери ресурса сопоставимы с дневными экономическими показателями	3
Затраты на восстановление незначительны, но требуется дополнительное время	2
Восстановление из-за потери ресурса будет проведено в штатном режиме	1

$$Sh_i^j = \sum_{k=1}^z h_{ik}^j, \quad \forall k = \overline{1, z}, \quad \forall j = \overline{1, m}$$

показывает суммарный ущерб

для k -го ИР и не должна быть больше $S_{ИР.k}$. Но при достаточно большом количестве угроз ИБ и их влиянии на множество ресурсов такое условие может быть нарушено. Тогда столбцы матрицы (3.41) необходимо масштабировать:

$$\bar{h}_{ik} = \begin{cases} h_{ik}, & Sh_k \leq S_{IP.k} \\ h_{ik} \cdot \frac{S_{IP.k}}{Sh_k}, & Sh_k > S_{IP.k} \end{cases}, \quad \forall k = \overline{1, z} \quad (3.42)$$

Ущерб, наносимый i -й угрозой ИБ незащищённой ИС равен:

$$u_i = \sum_{k=1}^z (\bar{h}_{ik} \cdot S_{IP.k}) \quad (3.43)$$

Оценка общего показателя защищённости ИР

Т.к. различные ресурсы оказывают разное влияние на качество функционирования ИС, то необходимо ввести некоторую величину η_k^j ($\forall k = \overline{1, z_I}$), показывающую относительную ценность i -го ИР. Для коммерческих предприятий ценность ресурса всегда сводится к его денежному эквиваленту, следовательно она может быть определена как:

$$\eta_k^j = \frac{S_{IP.k}^j}{S_{IP}^j}, \quad (\forall k = \overline{1, z_I}) \quad (3.44)$$

Тогда общий показатель защищённости информации в ИС по оценке j -го эксперта можно определить следующим образом:

$$D_j = \sum_{k=1}^z \frac{S_{IP.k}^j}{S_{IP}^j} \cdot \eta_k^j. \quad (3.45)$$

3.8. Практическое задание № 6 – построение инструментального комплекса оценок

Объединить программные средства, реализованные в практических заданиях №№ 1-5 в единый инструментальный комплекс и дополнить его расчётом рисков, экономического ущерба в ИС, экономической эффективности СЗИ и общего показателя защищённости информации в ИС согласно §3.7.

Требования к инструментальному комплексу

Функции разрабатываемого ИК:

- поддержка базы знаний угроз безопасности, уязвимостей ИС, ресурсов, механизмов ИБ, оценочных таблиц и результатов ранее проведенных экспертиз;
- обеспечение процесса ввода экспертных оценок на основе базы знаний;
- автоматизация процесса расчёта параметров безопасности ИС.

Структурный состав инструментального комплекса:

- база знаний,
- модуль поддержки базы знаний,
- модуль обеспечения процесса ввода экспертных оценок,
- вычислительный модуль.

Требования к базе знаний и модулю её поддержки как к единому целому:

- хранение в систематизированном виде списков угроз, уязвимостей, ресурсов, механизмов ИБ и оценочных лингвистических таблиц;
- поддержка возможности добавления новых угроз, уязвимостей, ресурсов и механизмов ИБ и изменения оценочных лингвистических таблиц;
- поддержка возможности изменения формулировок угроз, уязвимостей, ресурсов, механизмов ИБ и описаний в лингвистических таблицах.

Требования к модулю обеспечения процесса ввода экспертных оценок:

- поддержка возможности выбора из базы знаний угроз, уязвимостей, ресурсов, механизмов ИБ, актуальных для исследуемой ИС;

- обеспечение процесса ввода оценок количественных показателей согласно изложенной ниже математической модели;
- обеспечение процесса выбора по лингвистическим таблицам первичных оценок качественных показателей согласно изложенной ниже математической модели.

Вычислительный модуль должен обеспечивать автоматизированный расчёт следующих параметров:

- относительные частоты возникновения угроз безопасности;
- возможности реализации угроз безопасности;
- приведённые к текущему году стоимости защищаемых ресурсов ИС;
- экономические риски в незащищённой и защищённой ИС;
- показатели защищённости ИС.

Дополнительные требования к инструментальному комплексу:

- возможность сохранения результатов экспертизы в текстовом формате;
- возможность пересчёта параметров безопасности в автоматическом режиме после внесения изменений в исходные экспертные оценки;
- возможность сравнения и расчёт эффективности изменений, вносимых в СЗИ (согласно изложенной ниже модели);
- пользовательский интерфейс на основе программных форм, содержащих комментарии, поля для ввода данных, флажки и переключатели, списки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обеспечение требуемого уровня защиты информации в информационных системах предприятий в условиях воздействия угроз информационной безопасности требует полной и достоверной оценки всех параметров информационной системы и системы защиты информации. Данные параметры могут иметь как количественные характеристики, так и качественные описания.

Наличие человеческого фактора (злоумышленник) и многообразие уязвимостей информационных систем, а также широкий спектр средств защиты информации, равно как многообразие их собственных характеристик, требуют применения комплексного подхода к оценке, проведению экспертизы и анализу экспертной информации.

Для описания взаимосвязей параметров информационной системы и системы защиты информации достаточно использовать табличную форму представления данных. Применение аппарата линейной алгебры позволяет произвести первичную обработку и анализ экспертной информации.

Использование аппарата теории нечётких множеств в расчётах показателей информационной безопасности позволяет формализовать ряд характеристик, анализ которых с применением других инструментов невозможен.

Ввиду большого количества оцениваемых параметров, рассчитываемых показателей, сложности их взаимосвязей и динамики изменения отдельных характеристик информационных систем для повышения оперативности оценок необходимо использовать программные средства на основе баз знаний и экспертно-аналитических систем.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Балдин, К. В.* Управленческие решения [Текст] : учебник / К. В. Балдин, С. Н. Воробьев, В. Б. Уткин, – 8-е изд. – Москва : Дашков и К, 2018. – 496 с. ISBN 978-5-394-02269-2.

2. *Ермошин А. В.* Информационная безопасность и защита информации. Оценка и контроль достоверности информации в АСУ [Текст] : учеб. пособие. / А. В. Ермошин, Д.А. Полянский, М.Ю. Монахов, – Шуя : Изд-во Шуйского филиала Ивановского гос. ун-та, 2014 – 96 с. ISBN 978-86229-399-9.

3. *Илларионов, Ю. А.* Безопасное управление ресурсами в распределенных информационных и телекоммуникационных системах [Текст] : монография / Ю. А. Илларионов, М. Ю. Монахов / Владим. гос. ун-т – Владимир, 2004. – ISBN 5-89368-493-1.

4. *Конеев, И. Р.* Информационная безопасность предприятия [Текст] / И. Р. Конеев, А. В. Беляев. – СПб. : БХВ-Петербург, 2003. – 752 с. – ISBN 5-94157-280-8.

5. *Мельников, В. П.* Информационная безопасность и защита информации [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов / В. П. Мельников, С. А. Клейменов, А. М. Петраков. – 4-е изд., стер. – М. : Академия, 2009. – 336 с. – ISBN 978-5-7695-4884-0.

6. Модели обеспечения достоверности и доступности информации в информационно-телекоммуникационных системах : монография / М. Ю. Монахов, Ю. М. Монахов, Д. А. Полянский, И. И. Семенова ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2015. – 208 с. – ISBN 978-5-9984-0634-8.

7. *Панкова, Л. А.* Организация экспертизы и анализ экспертной информации / Л. А. Панкова, А. М. Петровский, М. В. Шнейдерман. М.: Наука, 1984. – 120 с.

8. *Полянский, Д. А.* Комплексная защита объектов информатизации. Книга 10. Оценка защищенности [Текст] : учеб. пособие. – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2005. – 80 с. – ISBN 5-89368-613-6.

9. *Полянский, Д. А.* Комплексная защита объектов информатизации. Книга 16. Экономика защиты информации [Текст] : учеб. пособие / Д. А. Полянский, О. И. Файман ; Владим. гос. ун-т. – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2009. – 96 с. – ISBN 978-5-89368-975-4.

10. *Полянский, Д. А.* Математические основы управления информационной безопасностью : Управление динамическими показателями информационной безопасности [Электронный ресурс] : учеб. пособие. – Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2021. – 174 с. – ISBN 978-5-9984-1356-8

11. *Полянский, Д. А.* Математические основы управления информационной безопасностью : Управление статическими показателями информационной безопасности [Электронный ресурс] : учеб. пособие. – Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2020. – 115 с. – ISBN 978-5-9984-1231-8.

12. *Полянский, Д. А.* Методы контроля и обеспечения достоверности информации в АСУП : диссертация кандидата технических наук : 05.13.06 / Полянский Дмитрий Александрович; [Место защиты: Владимир. гос. ун-т]. – Владимир, 2010. – 121 с. : ил.

13. *Устинов, В. Н.* Комплексная защита объектов информатизации. Книга 9. Теория вероятностей и моделирование вероятностных процессов в информационной безопасности [Текст] : учеб. пособие / В. Н. Устинов [и др.] ; Владим. гос. ун-т. – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2005. – 80 с. – ISBN 5-89368-623-3.

Учебное электронное издание

ПОЛЯНСКИЙ Дмитрий Александрович

ПРОВЕДЕНИЕ ЭКСПЕРТИЗЫ, АНАЛИЗ И ОБРАБОТКА ДАННЫХ
В СФЕРЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Учебное пособие

Издается в авторской редакции

Системные требования: Intel от 1,3 ГГц; Windows XP/7/8/10; Adobe Reader;
дисковод DVD-ROM.

Тираж 35 экз.

Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых
Изд-во ВлГУ
rio.vlgu@yandex.ru

Институт информационных технологий и радиоэлектроники
polyansk@rambler.ru