

УДК 004.056.2

DOI: 10.26102/2310-6018/2019.26.3.019

И.А. Губин

**ДИНАМИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ КАЧЕСТВА
ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КОНТРОЛЯ ЦЕЛОСТНОСТИ
ИНФОРМАЦИИ МОДЕЛИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ
ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ
КОММЕРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Институт ФСИН России, Воронеж, Россия

В данной статье модель автоматизированной информационной системы коммерческого предприятия рассматривается как защищенная модель автоматизированной информационной системы, предназначенная для автоматизации коммерческой деятельности предприятий и разработанная на основе эталонной модели защищенной автоматизированной системы. Контроль целостности информации такой модели является элементом подсистемы обеспечения целостности рабочей среды (программных средств и обрабатываемых данных), интегрирован в процессы обработки данных и использует подсистему автоматизированного управления. Последняя принимает решения в соответствии с комплексом критериев качества функционирования контроля целостности информации. Традиционно этот комплекс состоит из статических и динамических критериев. Первые принимают булевозначные значения (0 – не приемлемое качество функционирования, 1 – приемлемое), отсекая недопустимые режимы функционирования контроля целостности информации. Вторые определяются динамикой функционирования контроля целостности информации. Их результаты принимают положительные значения и большее значение любого из них интерпретируется как лучшее качество функционирования контроля целостности информации по этому критерию. В публикации представлено описание динамических критериев контроля целостности информации защищенной модели автоматизированной информационной системы, предназначенной для автоматизации коммерческой деятельности предприятий, отражающих специфику коммерческой деятельности и участвующих в оптимизации его функционирования.

Ключевые слова: автоматизированная информационная система; коммерческое предприятие; контроль целостности информации; комплекс критериев качества функционирования контроля целостности информации; условная прибыль; эталонная модель защищенной автоматизированной системы.

ВВЕДЕНИЕ

Коммерческое предприятие (КП) – юридическое лицо, преследующее извлечение прибыли в качестве основной цели своей деятельности (в отличие от некоммерческой организации) и распределяющее полученную прибыль между участниками (учредителями). В большинстве случаев основным видом деятельности является реализация товаров и (или) услуг.

В целях наиболее эффективной организации своей деятельности КП активно используют автоматизированные информационные системы (АИС). Согласно ГОСТ 34.003-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения», АИС – это система, состоящая из персонала и комплекса средств автоматизации его деятельности, необходимого для выполнения его функций при помощи информационных технологий. Пример использования АИС в КП представлен в [1]. В большинстве КП автоматизации подвергаются следующие процессы:

1. Фискализация расчетов с покупателем.
2. Бухгалтерский и управленческий учет движения денежных средств, товаров и других ресурсов.
3. Предоставление обязательной бухгалтерской и налоговой отчетности в ФНС и прочие государственные инстанции.

4. Документооборот.

Подробнее об автоматизации деятельности сотрудников КП посредством АИС представлено в [2].

Защита информации, циркулирующей в АИС КП, необходима в силу того, что она может содержать коммерческую тайну и персональные данные. Права руководства КП на организацию мер по защите информации, составляющей коммерческую тайну представлены в тексте Федерального закона от 29.07.2004 № 98-ФЗ (ред. от 18.04.2018) «О коммерческой тайне». Необходимость принятия мер по защите информации, содержащей персональные данные, диктуется Федеральным законом от 27.07.2006 № 152-ФЗ (ред. от 31.12.2017) «О персональных данных».

В [3] проведен анализ средств защиты информации (СрЗИ) и сервисов безопасности (СБ) массового программного продукта (прикладное решение «Управление торговлей» на базе платформы 1С: Предприятие 8) по автоматизации деятельности КП. Анализ показал, что противодействие несанкционированному доступу к данным (НСД) реализовано в рассматриваемой АИС КП не в полной мере. Наличие недостатков у СрЗИ и СБ, а также наличие уязвимостей АИС, позволяют сделать вывод о недостаточной степени защищенности конфиденциальной информации в рассматриваемой системе. В настоящий момент большинство КП используют программные продукты на базе платформы 1С: Предприятие 8, поэтому сделанный вывод можно условно распространить на всю коммерческую деятельность в целом.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Эталонная модель защищенной автоматизированной системы (ЭМЗАС), реализует технологию хранения, обработки и передачи информации, которая обоснованно может считаться лишенной уязвимостей на уровне модели политики безопасности (ПБ), представлена в [4].

ЭМЗАС использует ПБ, которая по форме считается дискреционной ПБ, а по существу, попадает под определение ПБ конечных состояний. Данный дуализм обеспечивает гибкость ПБ при должном уровне информационной безопасности. Дискреционный доступ реализуется последовательностью переходов между уровнями ЭМЗАС, нахождение на каждом из которых представляется конечным состоянием системы. Таким образом, разработку моделей АИС на основе ЭМЗАС можно считать перспективным направлением в теории информационной безопасности. В качестве такой модели рассматривается унифицированная модель АИС КП (УМАИС КП), как концептуальная модель защищенной АИС КП, разработанная на основе ЭМЗАС и, как следствие, поддерживающая безопасную и гибкую ПБ.

Для УМАИС КП характерно наличие контроля целостности информации (КЦИ) – элемента подсистемы обеспечения целостности рабочей среды (программных средств и обрабатываемых данных). КЦИ является средством тестирования рабочей среды и предназначен для осуществления периодического сравнения ее текущего состояния с эталонным.

При организационно-технологическом управлении КЦИ УМАИС КП решения принимаются в соответствии с комплексом критериев качества его функционирования [5]. Данный комплекс – это множество критериев, количественно выражающих пригодность КЦИ при заданных в данной ситуации параметрах функционирования удовлетворять предъявляемым требованиям информационной безопасности (Рисунок 1).

Критерии «Условная прибыль КП» и «Достаточность КЦИ» разработаны для УМАИС КП и отражают специфику коммерческой деятельности. Цель данной публикации – описать сущность данных критериев.

Все критерии КЦИ УМАИС КП можно разделить на две группы. Критерии первой группы – статические, они принимают булевы значения: «1» – приемлемое качество функционирования, «0» – неприемлемое. Их обозначения: D_{ϕ} – критерий «Функциональность» КЦИ; D_{pa} – критерий «Ресурсная агрессивность» КЦИ; $D_{\phi a}$ – критерий «Функциональная агрессивность» КЦИ; D_y – критерий «Удобство использования» КЦИ.

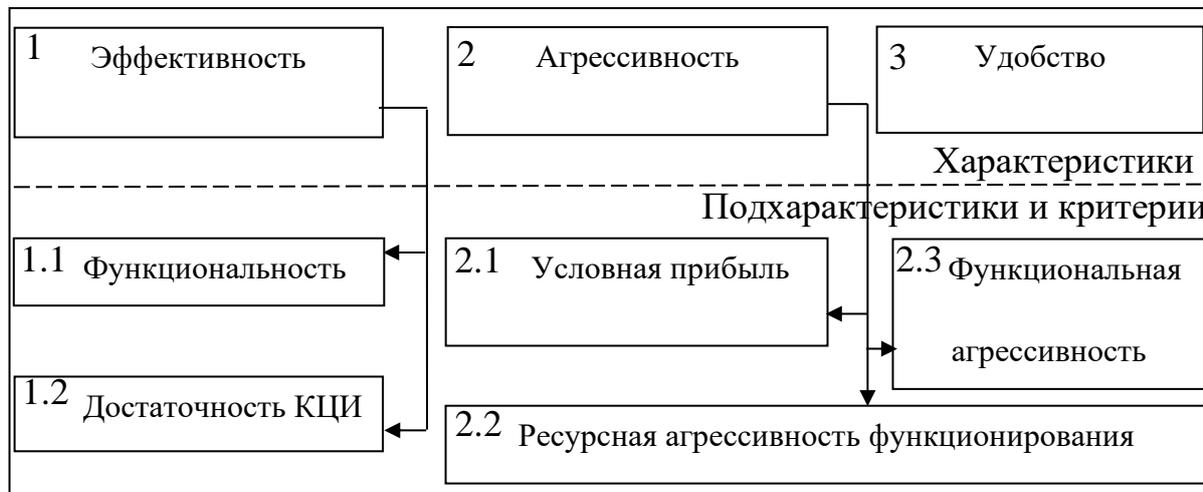


Рисунок 1 – Структурная схема комплекса критериев качества функционирования КЦИ УМАИС КП

Критерии второй группы – динамические. Они определяются динамикой функционирования КЦИ. Их результаты принимают положительные значения и большее значение любого из них интерпретируется как лучшее качество функционирования КЦИ по этому критерию. Их обозначения: D_n – критерий «Условная прибыль КП»; $D_{джц}$ – критерий «Достаточность КЦИ».

Для УМАИС КП время протекания бизнес-процессов, которые могут замедляться из-за процесса КЦИ, играет важную роль. Для КП последствием долгого протекания бизнес-процессов являются финансовые потери.

Увеличение получаемой прибыли является основной целью КП. Рассматриваемая условная прибыль – некоторый доход от продаж. На нее влияют многие факторы, в том числе, основанные на защищенности АИС КП. Реализация несанкционированного доступа к информации, циркулирующей в АИС КП, в некоторых случаях связана с ее редактированием. При каждом дискреционном доступе в УМАИС КП происходит проверка его легальности контролем целостности уровневой информации, а также происходит контроль целостности самой запрашиваемой информации. При этом злоумышленник для получения доступа к данным и их последующего сбора или порчи будет изменять информацию на каждом из уровней ЭМЗАС. Таким образом, своевременное обнаружение факта нарушения целостности информации, при осуществлении дискреционного доступа, для достижения основной цели КП играет важнейшую роль. Рассмотрим типичный случай реализации

товаров или услуг для некоторого КП. На данном предприятии работают менеджеры по продажам, которые принимают заказы от клиентов и следят за их оплатой и отгрузкой. Наличие заказа от клиента с большой долей вероятности означает осуществление продажи и получение условной прибыли.

При оформлении заказа осуществляются запросы к БД УМАИС КП для уточнения информации о количестве товара, его свойствах, стоимости. При каждом таком запросе осуществляются процедуры КЦИ, от быстрого действия и результата которых зависит оформление заказа и формирование условной прибыли КП. Все дискреционные доступы в рамках одного заказа будем объединять в один общий дискреционный доступ данного заказа. Таким образом, возможно несколько вариантов протекания процедуры оформления заказа менеджером.

Процедуры КЦИ при оформлении заказа заняли слишком много времени. Заказ формируется медленнее, чем клиент может ожидать, поэтому заказ снимается. Условная прибыль от данного заказа равна нулю. Однако, такие жертвы оправданы в долгосрочной перспективе, так как необходимо поддерживать возможность своевременного обнаружения факта несанкционированного нарушения целостности информации. Вероятность этого варианта развития событий рассчитывается по следующей формуле:

$$P(A) = P(t_{(\partial\partial)} > t_{\max n}) = 1 - P(t_{(\partial\partial)} \leq t_{\max n}) = 1 - D(t_{mn}),$$

где $t_{(\partial\partial)}$ – случайная величина времени протекания (суммарного) КЦИ в процессе общего дискреционного доступа заказа;

$t_{\max n}$ – максимально допустимое время протекания КЦИ в процессе общего дискреционного доступа заказа. Оно является случайной величиной с экспоненциальным распределением со средним значением t_{mn} и обозначает время ожидания клиента, по прошествии которого заказ будет отменен.

Процедуры КЦИ при оформлении заказа не заняли слишком много времени. Заказ оформлен и КП получит прибыль при реализации этого заказа.

Вероятность этого варианта развития событий рассчитывается по следующей формуле:

$$P(B) = P(t_{(\partial\partial)} \leq t_{\max n}).$$

С учетом рассмотренных итогов процедуры оформления заказа представим формулу расчета условной прибыли с поступившего заказа:

$$D_n = P(B) \cdot P_{cp},$$

где D_n – математическое ожидание прибыли от поступившего заказа, который может быть оформлен или отменен;

P_{cp} – математическое ожидание прибыли от поступившего заказа, который был оформлен, рассчитанное на основе данных о продажах за предыдущие периоды.

Таким образом, на условную прибыль КП, использующего УМАИС КП для автоматизации процессов коммерческой деятельности, рассмотренные выше динамические критерии оказывают большое влияние. Критерий «Достаточность КЦИ» характеризует своевременность обнаружения факта несанкционированной модификации информации. Чем он больше, тем выше защищенность УМАИС КП, но меньше условная прибыль (за счет отвлечения временного ресурса). Критерий «Условная прибыль КП» обозначает прибыль от поступившего заказа. При его увеличении условная прибыль ТОКР будет увеличиваться за счет уменьшения времени выполнения процедур проверки на целостность. Оптимальное управление КЦИ УМАИС КП направлено на обеспечение максимальной прибыли при достаточном контроле целостности. При этом задача принятия решений при управлении КЦИ формулируется как задача математического программирования: из множества альтернатив $s \in S$ выбирается та, при которой выполняются следующие требования:

$$D_n(s) \rightarrow \max ,$$

при условии выполнения следующих ограничений:

$$D_{dkc}(s) \geq D_{\min dkc}, D_{\phi}(s) = 1, D_{pa}(s) = D_{\phi a}(s) = D_y(s) = 1,$$

где $D_{\min dkc}$ – постоянная, выражающая минимально допустимое значение критерия «Достаточность КЦИ».

РЕЗУЛЬТАТЫ

В исследовании влияния некоторых управляемых параметров КЦИ УМАИС КП на условную прибыль КП, основанном на использовании динамических критериев, был получен следующий результат – небольшое уменьшение эффективности КЦИ позволило существенно увеличить условную прибыль. В частности, при определенных значениях параметров – в пределах от 93 до 52 тысяч рублей, вместо предела от 87 до 26 тысяч рублей (Рисунок 2, Рисунок 3).

ОБСУЖДЕНИЕ

Данные результаты достигнуты за счет изменения каждого управляемого параметра именно в том интервале значений, при которых критерий «Условная прибыль КП» принимал наивысшие значения, а критерий «Достаточность КЦИ» изменялся незначительно. Зависимость условной прибыли КП от длительности проверок на целостность не линейна. Например, существенно уменьшить длительность процедур КЦИ можно уменьшая значения параметра «Максимальный объем проверяемой информации» в пределах от 100% до 67%. Последующее уменьшение этого параметра только снижает эффективность КЦИ без увеличения условной прибыли. Таким образом, исследование влияния управляемых параметров на динамические критерии КЦИ позволяет направить его функционирование на достижение основной цели КП.

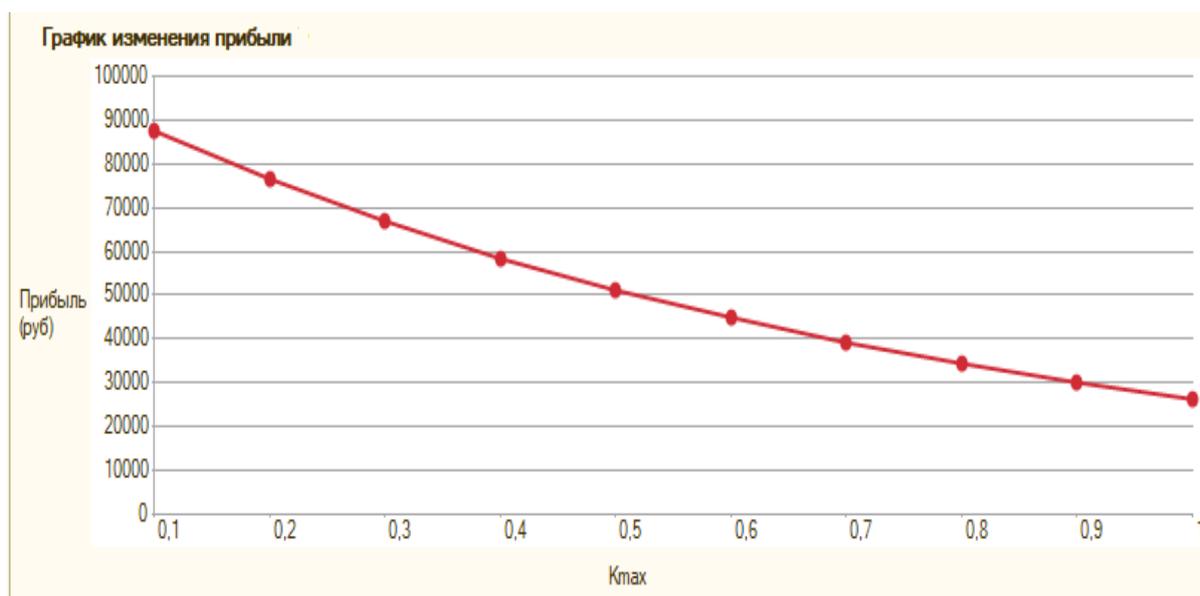


Рисунок 2 – Изменение условной прибыли при стандартных значениях параметров

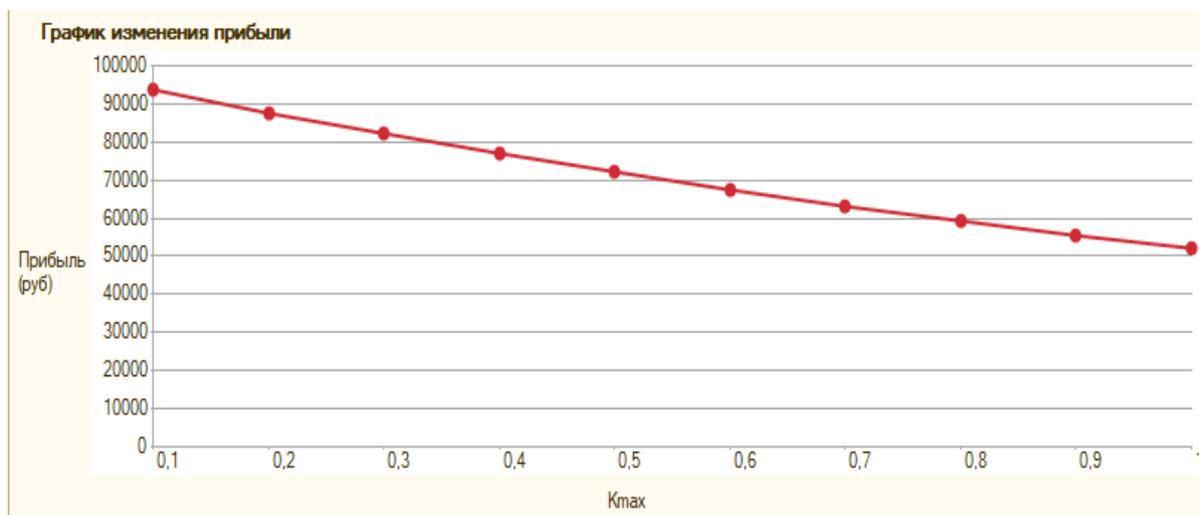


Рисунок 3 – Изменение условной прибыли при задании значений параметров, способствующих ее увеличению

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработка динамических критериев КЦИ УМАИС КП позволила увеличить эффективность работы подсистемы автоматизированного управления КЦИ за счет возможности установки значения достаточного контроля целостности в соответствии с текущими требованиями. Использование данных критериев также позволило учитывать влияние функционирования КЦИ на условную прибыль КП и настраивать его таким образом, чтобы максимизировать последнюю с учетом необходимой длительности процедур проверок на целостность информации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Губин, И. А. Автоматизированная информационная система торговой организации [Текст] / И. А. Губин // Актуальные проблемы деятельности подразделений УИС: сб. матер. всерос. науч.-практ. конф. – Воронеж, 2014. – С. 59–61.
2. Информационные системы в экономике: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям «Финансы и кредит», «Бухгалтерский учет, анализ и аудит» и специальностям экономики и управления (060000) [Текст] / под ред. Г. А. Титоренко. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2008. – 368 с.
3. Губин, И. А. О средствах защиты информации, используемых в автоматизированных информационных системах торговых организаций [Текст] / И. А. Губин [и др.] // Вестник Воронежского института ФСИИ России – Воронеж, 2017. – №3. – С. 33–41.

4. Дубровин, А. С. Стохастическое варьирование коэффициентом контроля целостности в эталонной автоматизированной системе обработки данных [Текст] / А. С. Дубровин, И. А. Губин, И. Е. Мирошина // Вестник Воронежского института ФСИН России. – Воронеж, 2012. – №1. – С. 75–78.
5. Губин, И. А. О комплексной оценке качества функционирования контроля целостности информации [Текст] / И. А. Губин, А. С. Дубровин, В. И. Сумин // Некоторые вопросы анализа, алгебры, геометрии и математического образования: сб. матер. молодежной междунар. науч. конф. – Воронеж, 2016. – Вып. 5, ч. 1. – С. 94–95.

I.A. Gubin

**DYNAMIC QUALITIES OF QUALITY OF FUNCTIONING CONTROL
OF INTEGRITY OF INFORMATION MODELS OF AUTOMATED
INFORMATION SYSTEM OF SUPPORT OF COMMERCIAL
ACTIVITY OF ENTERPRISES**

*Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia, Voronezh, Russian
Federation*

In this article, the model of an automated information system of a commercial enterprise is considered as a protected model of an automated information system designed to automate the commercial activities of enterprises and developed on the basis of the reference model of a protected automated system. Monitoring the integrity of information of such a model is an element of the subsystem for ensuring the integrity of the working environment (software and processed data), is integrated into data processing processes and uses the automated control subsystem. The latter makes decisions in accordance with a set of quality criteria for the functioning of information integrity control. Traditionally, this complex consists of static and dynamic criteria. The former take Boolean values (0 – not acceptable quality of functioning, 1 – acceptable), cutting off the unacceptable modes of functioning of information integrity control. The second are determined by the dynamics of the functioning of information integrity control. Their results take positive values and the greater importance of any of them is interpreted as the best quality of functioning of information integrity control by this criterion. The publication contains a description of dynamic criteria for monitoring the integrity of information of a protected model of an automated information system designed to automate the commercial activities of enterprises that reflect the specifics of commercial activity and participate in optimizing its functioning.

Keywords: automated information system; commercial enterprise; information integrity control; a set of quality criteria for the functioning of information integrity control; conditional profit; reference model of a secure automated system.

REFERENCES

1. Gubin, I. A. Avtomatizirovannaya informatsionnaya sistema trgovoy organizatsii [Tekst] / I. A. Gubin // Aktual'nye problemy deyatel'nosti podrazdeleniy UIS: sb. mater. vseros. nauch.-prakt. konf. – Voronezh, 2014. – pp. 59–61.
2. Informatsionnye sistemy v ekonomike: uchebnik dlya studentov vuzov, obuchayushchikhsya po spetsial'nostyam «Finansy i kredit», «Bukhgalterskiy uchet, analiz i audit» i spetsial'nostyam ekonomiki i upravleniya (060000) [Tekst] / pod red. G. A. Titorenko. – 2-e izd. pererab. i dop. – M.: YuNITI-DANA, 2008. – 368 p.
3. Gubin, I. A. O sredstvakh zashchity informatsii, ispol'zuemykh v avtomatizirovannykh informatsionnykh sistemakh trgovykh organizatsiy [Tekst] / I. A. Gubin [i dr.] // Vestnik Voronezhskogo instituta FSIN Rossii – Voronezh, 2017. – No. 3 – pp. 33–41.
4. Dubrovin, A. S Stokhasticheskoe var'irovanie koeffitsientom kontrolya tselostnosti v etalonnoy avtomatizirovannoy sisteme obrabotki dannykh [Tekst] / A. S. Dubrovin, I. A. Gubin, I. E Miroshina // Vestnik Voronezhskogo instituta FSIN Rossii. – Voronezh, 2012. – 1 – pp. 75–78.
5. Gubin, I. A. O kompleksnoy otsenke kachestva funktsionirovaniya kontrolya tselostnosti informatsii [Tekst] / I. A. Gubin, A. S Dubrovin, V. I. Sumin // Nekotorye voprosy analiza, algebry, geometrii i matematicheskogo obrazovaniya: sb. mater. molodezhnoy mezhdunar. nauch. konf. – Voronezh, 2016. – Vyp. 5, ch. 1. – pp. 94–95.