

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **042552**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.02.27

(51) Int. Cl. **G06Q 40/02** (2012.01)
G06F 17/00 (2019.01)

(21) Номер заявки
202191527

(22) Дата подачи заявки
2021.06.29

(54) СПОСОБ И СИСТЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ МОДЕЛИ ПОСЛЕДУЮЩЕГО УЧЕТА КРЕДИТНОЙ СДЕЛКИ

(31) **2021110948**

(56) **WO-A1-2018103456**

(32) **2021.04.19**

US-A1-2015262293

(33) **RU**

US-B2-8473409

(43) **2022.10.31**

CN-A-111784521

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ
ОБЩЕСТВО "СБЕРБАНК
РОССИИ" (ПАО СБЕРБАНК) (RU)**

(72) Изобретатель:
**Гилёв Алексей Александрович,
Марушко Андрей Васильевич,
Жегалов Дмитрий Александрович
(RU)**

(74) Представитель:
Герасин Б.В. (RU)

(57) Настоящее техническое решение относится к области компьютерной техники, в частности к методам автоматизированного анализа документов с помощью моделей машинного обучения. Техническим результатом является обеспечение автоматизированного высокоточного анализа документов, характеризующих кредитную сделку, с помощью интеллектуальной обработки на соответствие условиям SPPI-теста для определения модели учета по МСФО 9. Технический результат достигается за счет осуществления компьютерно-реализуемого способа определения модели последующего учета кредитной сделки в соответствии с МСФО 9, выполняемый с помощью процессора и содержащий этапы, на которых: получают документ по кредитной сделке в текстовом виде, содержащий условия по финансовому активу (ФА); осуществляют предобработку документа с помощью токенизации и лемматизации слов; формируют векторное представление предобработанных слов; выполняют обработку векторных представлений с помощью модели машинного обучения, обеспечивающей автоматизированную проверку текстовых сущностей на соответствие условиям SPPI-теста, при этом выполняют: определение предмета условий отсрочки и прекращения обязательств; определение фиксированной или плавающей процентной ставки; определение опций досрочного погашения договора и продления срока действия договора; определение наличия условий "без права регресса"; определения производных финансовых инструментов; по итогам выполненного SPPI-теста определяют с помощью упомянутой модели машинного обучения модель последующего учета в соответствии с МСФО9 в виде справедливой стоимости или амортизированной стоимости на основании обработки векторных представлений текстовых сущностей документа.

B1**042552****042552****B1**

Область техники

Изобретение относится к области компьютерной техники, в частности к методам автоматизированного анализа документов с помощью моделей машинного обучения.

Уровень техники

В настоящее время классификация документации по МСФО 9 (Международный стандарт финансовой отчетности) применяется для получения заключения о соответствии контрактных денежных потоков по финансовому активу (далее ФА) критериям SPPI (англ. Solely Payments of Principal and Interest - Исключительно выплаты основного долга и процентов). SPPI-тестирование договорных денежных потоков ФА - это проведение анализа характеристик ФА, связанных с предусмотренными договором денежными потоками, с целью определения модели последующего учета являются ли предусмотренные договором денежные потоки исключительно платежами в счет основной суммы долга и процентов на непогашенную часть основной суммы долга. По результатам SPPI-тестирования определяется Модель последующего учета ФА. Однако многообразие и сложность документов приводят к тому, что в ручном режиме сотрудникам профильных организаций сложно оперативно обрабатывать большие объемы данных и соответственно приводит к снижению эффективности обработки документации.

В уровне техники предлагаются различные решения в части автоматизации обработки документов с помощью применения моделей машинного обучения и систем автоматизированного анализа на основании обработки естественного языка (NLP). Такие решения известны, например, из патентной заявки CN 111784521 A (Industrial and Commercial Bank of China Limited, 16.10.2020), которые позволяют осуществлять анализ документов, отражающих движение финансовых потоков, на соответствие заданным правилам и связанным условиям вынесения суждения в отношении документа. В существующем уровне техники не было выявлено принципов и подходов, предлагающих непосредственно автоматизированное проведение SPPI-теста с помощью модели машинного обучения, позволяющей с высокой точностью определить основные условия документа по кредитной сделке и выявить модель последующего учета в соответствии с МСФО 9.

Сущность изобретения

Изобретение позволяет решить техническую проблему в части автоматизации проведения SPPI-теста для определения модели последующего учета по МСФО 9.

Техническим результатом является обеспечение автоматизированного высокоточного анализа документов, характеризующих кредитную сделку, с помощью интеллектуальной обработки на соответствие условиям SPPI-теста для определения модели учета по МСФО 9.

Технический результат достигается за счет осуществления компьютерно-реализуемого способа определения модели последующего учета кредитной сделки в соответствии с МСФО 9, выполняемый с помощью процессора и содержащий этапы, на которых:

получают документ по кредитной сделке в текстовом виде, содержащий условия по финансовому активу (ФА);

осуществляют предобработку документа с помощью токенизации и лемматизации слов;

формируют векторное представление предобработанных слов;

выполняют обработку векторных представлений с помощью модели машинного обучения, обеспечивающей автоматизированную проверку текстовых сущностей на соответствие условиям SPPI-теста, при этом выполняют:

определение предмета условий отсрочки и прекращения обязательств; определение фиксированной или плавающей процентной ставки; определение опций досрочного погашения договора и продления срока действия договора;

определение наличия условий "без права регресса"; определения производных финансовых инструментов;

по итогам выполненного SPPI-теста определяют с помощью упомянутой модели машинного обучения модель последующего учета в соответствии с МСФО 9 в виде справедливой стоимости или амортизированной стоимости на основании обработки векторных представлений текстовых сущностей документа.

В одном из частных вариантов осуществления способа на этапе предобработки дополнительно выполняют очистку текста от стоп-слов и символов.

В другом частном варианте осуществления способа каждому обработанному документу присваивается уникальный идентификатор.

В другом частном варианте осуществления способа информация по проведенному SPPI-тесту используется для автоматического заполнения карточки сделки.

В другом частном варианте осуществления способа при определении плавающей процентной ставки анализируется:

наличие условий, инверсирующих процентную ставку;

наличие эффекта рычага;

соответствие валюты ФА валюте базового индикатора;

соответствие индекса срочности базового индикатора сроку процентного периода;

соответствие даты котировки базового индикатора дате начала процентного периода.

В другом частном варианте осуществления способа в ходе выполнения SPPI-теста модель машинного обучения может формировать уточняющие вопросы при анализе текстовых сущностей для вынесения суждения.

В другом частном варианте осуществления способа вопросы могут направляться во внешние экспертные системы.

Заявленное решение осуществляется также с помощью системы для модели последующего учета кредитной сделки в соответствии с МСФО 9, которая содержит по меньшей мере один процессор и по меньшей мере одну память, хранящую машиночитаемые инструкции, которые при их исполнении процессором реализуют вышеуказанный способ.

Краткое описание фигур

Фиг. 1 иллюстрирует общий вид решения.

Фиг. 2 иллюстрирует блок-схему заявленного способа.

Фиг. 3 иллюстрирует пример вычислительного устройства.

Осуществление изобретения

На фиг. 1 представлен общий вид решения (100). Для работы заявленного решения используется основной вычислительный узел (120), например, сервер, который обеспечивает функционал по обработке поступающих документов (110). Документы (110), характеризующие кредитную сделку, могут представлять собой договор, форму согласования кредита или иной любой тип документа с информацией, требующей проведение SPPI-теста. Документы (110) могут передаваться в любом цифровом формате, обеспечивающем возможность извлечения текстовых сущностей, например, Microsoft Word, PDF, JPG, TIFF и т.п. При этом на сервере (120) может применяться метод преобразования документов (110) в пригодный формат для последующего извлечения текстовых сущностей.

Документы (110) могут передаваться на сервер (120) посредством канала передачи данных, обеспечивающего обмен данными в цифровом виде, например, Интернет. На сервере (120) может быть реализована платформа по взаимодействию с пользователем, обеспечивающая загрузку документов (110) для их последующей проверки. Проверка документов (110) осуществляется на сервере (120) с помощью модели машинного обучения (123), при этом предварительно документ (110) обрабатывается с помощью модели предобработки текста (121) и последующей векторизацией текстовых сущностей (токенов) с помощью модели векторизации (122).

Дополнительно сервер (120) может содержать или быть подключен каналом передачи данных с базой данных (140), которая может применяться как файловое хранилище документов (110) и извлеченных текстовых сущностей, так и являться банком данных для последующего использования в тренировке модели машинного обучения (123). Сервер (120) может также взаимодействовать со внешними системами (130), например, экспертными системами, CRM-системами, системами бухгалтерской отчетности и прочими, которые обеспечивают сторонний функционал, применяя обработку документов (110). В части такого функционала может выступать, например, заполнение карточки сделки в учётной системе, запрос информации для вынесения суждения по обработке сущностей документа моделью (123) и т.п.

На фиг. 2 представлена блок-схема заявленного способа (200) определения модели последующего учета кредитной сделки в соответствии с МСФО 9, который выполняется с помощью аппаратной части сервера (120), реализующего заданную программную логику.

На первом этапе (201) на сервер (120) передается документ (110), содержащий информацию о кредитной сделке, содержащий условия о ФА. После получения документа (110) на этапе (202) выполняется его предобработка, в ходе которой осуществляют предобработку документа с помощью токенизации и лемматизации слов. С помощью Python Open Source библиотек из документа выделяется текст и разбивается на логические блоки (информация о типе сделки, информация о цели финансирования, информация о ставке и т.д.) по заранее настроенному алгоритму.

В процессе токенизации выполняется разбиение текста на текстовые единицы, например, слова или предложения, словосочетания. Далее осуществляется приведения слов к лемме - её нормальной (словарной) форме. В русском языке нормальными формами считаются следующие морфологические формы: для существительных - именительный падеж, единственное число; для прилагательных - именительный падеж, единственное число, мужской род. Также, может выполняться удаление из текста слов и символов, в соответствии с заранее заготовленными правилами, для того чтобы убрать из текста объекты, не обрабатываемые NLP алгоритмом.

После подготовки текста на этапе (202) выполняется формирование векторных представлений слов на этапе (203), при котором выделенные токены из текста представляются в числовом виде, например, с помощью алгоритма Word2Vec, BERT, One hot Encoding и пр.

На этапе (204) осуществляется обработка векторизованного текста документа (110) с помощью одной или нескольких моделей машинного обучения для анализа на содержание определенных сущностей и взаимосвязей в тексте документа (110). Алгоритм обрабатывает найденные в тексте сущности в соответствии с методологическими правилами, заложенными в специально разработанное Дерево Решений,

по которому осуществляется проведение SPPI-теста. В настоящем решении применяются классификационные модели, получающие на вход вектор текста и возвращающие по заранее обученному алгоритму один из возможных ответов. В данном случае - ID ответа конкретного вопроса дерева. Модели были обучены на выборке реальных документов размером более двух тысяч уникальных экземпляров.

Под обработку каждого из этапов дерева могут применяться отдельные методы предобработки и векторизации, равно как и модель машинного обучения. В каждом этапе дерева решений ответ на вопрос содержится в определенном блоке документа (Срок финансирования/процентная ставка/Прочие условия/Отлагательные условия заключения договорной документации). Для каждого этапа дерева может осуществляться векторизация определенного участка документа, применяться замена слов/фраз на синонимы. В ходе проверки векторизованного документа (110) с помощью модели машинного обучения на предмет прохождения SPPI-теста осуществляется многоступенчатый анализ текстовых сущностей, раскрывающих заданные условия ФА. Выполняется проверка сущностей, характеризующих условие отсрочки и прекращения обязательств. Анализируются условия ФА, предусматривающие возможность отсрочки или прекращения обязательств Контрагента по выплате основного долга и/или процентов, например, наличие сущностей: "отсрочка"; "прекращение обязательств"; "каникулы"; "льготный период"; "субординированный"; "списание", "младший транс", "аккумулирует кредитные убытки в первую очередь".

Порядок анализа таких условий различается в зависимости от причин, обуславливающих возможность отсрочки. В 99% случаев модели машинного обучения будет достаточно накопленного опыта для самостоятельного определения результата по этапу дерева в зависимости от наличия вышеуказанных сущностей. В тех случаях, когда накопленного опыта модели машинного обучения недостаточно может активироваться запрос дополнительной информации. Запрос дополнительной информации по выявленным сущностям может осуществляться сервером (120) в виде активации диалогового окна чат-бота для получения от пользователя, загрузившего документ (110) дополнительных сведений. Дополнительная информация, полученная от пользователя, может использоваться для дальнейшего обучения модели машинного обучения. Пример.

Если модель машинного обучения определяет наличие одной или нескольких вышеуказанных сущностей в тексте, тогда она сопоставляет полученные данные с накопленным опытом ответов на данный этап дерева решений в похожих документах и выносит решение по блоку вопросов в зависимости от наличия вышеуказанных сущностей.

В остальных случаях система активирует чат-бота, который задаёт уточняющие вопросы пользователю (да/нет) для завершения анализа по блоку "Условие отсрочки и прекращения обязательств", например:

долговой инструмент предусматривает возможность отсрочки или прекращения обязательств Заемщика по выплатам основного долга и/или процентов? (Если ответ "ДА", тогда задаётся следующий вопрос. Если ответ "НЕТ", тогда переход на блок вопросов "процентная ставка");

анализируемый транс представлен "младшим" трансом при многотраншевой структуре сделки и соответственно аккумулирует кредитные убытки в первую очередь? (Если ответ "ДА", тогда тест Завершён. Результат: Не пройден);

влияние периода отсрочки/прекращения обязательств на денежные потоки по договору не превышает 3% от суммы обязательств, на которую предоставляется отсрочка? (Если ответ "НЕТ", тогда тест Завершён. Результат: Не пройден).

Документ (110) анализируется в части сущностей, характеризующих процентную ставку. Алгоритм анализирует в тексте документа пункт, где указывается процентная ставка и ищет сущности "плавающая"/"фиксированная"/"переменная"/"средневзвешенная"/"плавающая с переменной маржой" и определяет тип процентной ставки как "Плавающая" или "Фиксированная". Далее алгоритм продолжает анализ в зависимости от определенного типа ставки. Для фиксированных анализ переходит к следующему блоку текста. Для плавающих процентных ставок далее анализируется:

a. наличие условий инверсирующих процентную ставку (определяются сущности "инверсированная" или знак "-" перед значением процентной ставки. Если сущности найдены, тогда тест Завершён. Результат: Не пройден. Если сущности не найдены, тогда анализ продолжается);

b. наличие эффекта рычага (анализируется наличие множителя/рычаг/ знак "x" коэффициент перед значением процентной ставки) соответствие валюты ФА валюте базового индикатора. Если сущности найдены, тогда тест Завершён. Результат: Не пройден. Если сущности не найдены, тогда анализ продолжается);

c. соответствие валюты номинала кредита и индикатора базовой ставки (выполняется сравнение номинала кредита с номиналом индикатора процентной ставки, например если номинал кредита будет RUB а ставка Libor, тогда алгоритм определит это и завершит SPPI-тест с результатом "Не пройден" по причине не соответствия валюты ФА валюте базового индикатора. Если соответствие найдено, тогда анализ продолжается);

d. соответствие индекса срочности базового индикатора сроку процентного периода (выполняется сравнение периода начисления процентов по кредиту со сроком индикатора процентной ставки, напри-

мер, если проценты по кредиту начисляются по 3m Libor, то проценты начисляются на срок 3 месяца. Если нет соответствия, тогда алгоритм определит это и завершит SPPI-тест с результатом "Не пройден". Если соответствие найдено, тогда анализ продолжается).

Выполняется также анализ сущностей, описывающих опцию досрочного погашения. Алгоритм анализирует в тексте документа (110) пункт про условия досрочного погашения и ищет сущности "досрочный возврат кредита"/"Плата за досрочный возврат кредита"/"Плата за погашение"/"Комиссия за досрочный возврат кредита"/"Комиссия за погашение".

Если сущности найдены, тогда анализируется размер платы:

если размер платы $< 10\%$. Алгоритм переходит к анализу следующего блока;

если размер платы $> 10\%$. Тест не пройден. Анализ завершён.

Если сущности не найдены, тогда Алгоритм переходит к анализу следующего блока. На следующем шаге работы модель машинного обучения выполняется анализ опции продления срока действия. В данном блоке алгоритм анализирует в тексте договора пункт про условия пролонгации кредита и ищет сущности "продлонгация"/"продление". Порядок анализа таких условий различается в зависимости от причин, обуславливающих возможность продления. В 99% случаев модели машинного обучения будет достаточно накопленного опыта для самостоятельного определения результата по этапу дерева в зависимости от наличия вышеуказанных сущностей. В тех случаях, когда накопленного опыта модели машинного обучения недостаточно может активироваться запрос дополнительной информации. Запрос дополнительной информации по выявленным сущностям может осуществляться сервером в виде активации диалогового окна чат-бота для получения от пользователя, загрузившего документ дополнительных сведений (да/нет). Дополнительная информация, полученная от пользователя, может использоваться для дальнейшего обучения модели машинного обучения. Пример:

Если модель машинного обучения определяет наличие одной или нескольких вышеуказанных сущностей в тексте, тогда она сопоставляет полученные данные с накопленным опытом ответов на данный этап дерева решений в похожих документах и выносит решение по блоку вопросов в зависимости от наличия вышеуказанных сущностей.

В остальных случаях система активирует чат-бота, который задаёт уточняющие вопросы пользователю (да/нет) для завершения анализа по блоку "Опция продления срока действия", например:

"Содержат ли условия эмиссии опцию продления срока действия?" (Если ответ "ДА", тогда задаётся следующий вопрос. Если ответ "НЕТ", тогда алгоритм переходит на следующий блок вопросов "Условие "без права регресса"");

"Компенсация за пролонгацию отражает изменение рыночных котировок на фондовых (по иным инструментам отличным от тестируемого), валютных и сырьевых рынках?" (Если ответ "НЕТ", тогда задаётся следующий вопрос. Если ответ "ДА", тогда Анализ завершён. SPPI-тест не пройден);

"Выявлены иные факторы, влияющие на определение компенсации?" (Если ответ "ДА", тогда задаётся следующий вопрос. Если ответ "НЕТ", тогда алгоритм переходит на следующий блок вопросов "Условие "без права регресса"").

Далее проверяются сущности, характеризующие наличие условий "без права регресса", в ходе которого алгоритм анализирует наличие в тексте документа (110) пункта про прочие условия и наличие сущностей "Риск-профиль/сегмент: Проектный"/"Непроектный", "ЗалОб", "ЗалОбМарж", "Справедливая стоимость финансового актива", "обязательство третьей стороны по поддержанию показателя ЗалОбМарж".

Далее алгоритм продолжает анализ в зависимости от наличия сущностей в тексте документа (110).

Если сущности найдены, тогда алгоритм анализа моделью следующий:

а. Если найдена сущность "Непроектный", тогда алгоритм переходит на следующий блок вопросов "Производные финансовые инструменты"). Если найдена сущность "Проектный", тогда далее анализируются следующий пункт в текущем блоке.

б. Значение "ЗалОб" сравнивается со значением показателя "Справедливая стоимость". Если "ЗалОб" $>$ "Справедливая стоимость", тогда алгоритм переходит на следующий блок вопросов "Производные финансовые инструменты"). Если "ЗалОб" $<$ "Справедливая стоимость", тогда далее анализируются следующий пункт в текущем блоке.

с. Рассчитывается отношение "ЗалОбМарж"/к значению "Справедливая стоимость". Если меньше 0.9, тогда далее анализируются следующий пункт в текущем блоке. Если больше 0.9, алгоритм переходит на следующий блок вопросов "Производные финансовые инструменты".

Если сущности не найдены, тогда система активирует чат-бота, который задаёт уточняющие вопросы пользователю (да/нет) для завершения анализа по блоку "Условие "без права регресса"". Пример формируемых вопросов:

эмитент отнесен к риск-сегменту, отражающему проектный риск-профиль? (Если ответ "ДА", тогда задаётся следующий вопрос. Если ответ "НЕТ", тогда алгоритм переходит на следующий блок вопросов "Производные финансовые инструменты");

значение показателя "ЗалОб" превышает либо равно справедливой стоимости финансового актива на момент первоначального признания? (Если ответ "НЕТ", тогда задаётся следующий вопрос. Если от-

вет "ДА", тогда алгоритм переходит на следующий блок вопросов "Производные финансовые инструменты");

условия эмиссии предусматривают обязательство третьей стороны по поддержанию показателя ЗалОбМарж* на уровне не ниже 0,9* Справедливая стоимость финансового актива? (Если ответ "ДА", тогда задаётся следующий вопрос. Если ответ "НЕТ", тогда анализ завершён. SPPI-тест не пройден).

Далее выполняется анализ наличия текстовых сущностей, характеризующих анализ производных финансовых инструментов. В тексте документа (110) алгоритм модели машинного обучения анализирует наличие пункта "Отлагательные условия" или "Прочие условия" и ищет сущности: "ПФИ", "опцион", "своп", "кэп"/"флор"/"своп"/"колл"/"ПФИ"/"пут"/"коллар"/"Хеджирование процентных рисков"/"опцион"/"САР"/"Put"/"Хеджирующая сделка"/"КЭП с отменительным барьером"/"КЭП-спрэд"/ "ФЛОР с включающим барьером"/"ФЛОР-спрэд". Далее модель продолжает анализ в зависимости от наличия сущностей в тексте указанных разделов документа (110).

Последовательность анализа, используемая алгоритмом следующая:

а. Если сущности не найдены или найдены сущности "кэп"/"флор"/"своп"/"колл"/"ПФИ"/"пут"/"коллар"/"Хеджирование процентных рисков"/"опцион"/"САР"/"Put"/"Хеджирующая сделка"/"КЭП с отменительным барьером"/"КЭП-спрэд"/ "ФЛОР с включающим барьером"/"ФЛОР-спрэд", тогда анализ завершён. Результат SPPI теста: Пройден.

б. Если найдены сущности "ПФИ", "опцион", "своп", тогда система активирует чат-бота, который задаёт уточняющие вопросы пользователю (да/нет) для завершения анализа по блоку "Производные финансовые инструменты".

Ниже приведён пример уточняющих вопросов:

долговой инструмент содержит характеристики ПФИ или ссылки на другие договоры ПФИ? (Если ответ "ДА", тогда задаётся следующий вопрос. Если ответ "НЕТ", тогда анализ завершён. SPPI-тест пройден);

инструмент отвечает прочим критериям связанности с другими инструментами, которые бы обуславливали возможность совместного учета таких инструментов? (Если ответ "ДА", тогда задаётся следующий вопрос. Если ответ "НЕТ", тогда анализ завершён. SPPI-тест пройден);

"по итогам анализа совокупность инструментов представляет собой ПФИ?" (Если ответ "ДА", тогда анализ завершён. SPPI-тест не пройден. Если ответ "НЕТ", тогда анализ завершён. SPPI-тест пройден).

Модель анализа документа (110) с помощью применения SPPI-теста на основе машинного обучения основана на дереве решений, структура которого позволяет определить ID следующего вопроса дерева и задаёт точки выхода из прохождения теста. На этапе (205) по итогам анализа документа (110) с помощью модели машинного обучения и выполнения SPPI теста определяется модель последующего учета по МСФО 9. Если для анализируемого документа (110) результат SPPI-теста "пройден", то кредитная сделка классифицируется в модель последующего учёта по амортизированной стоимости, а если результат SPPI-теста "не пройден", то - по "справедливой стоимости". На фиг. 3 представлен общий вид вычислительной системы на базе вычислительного устройства (300), пригодного для выполнения способа (200). Устройство (300) может представлять собой, например, сервер или иной тип вычислительного устройства, который может применяться для реализации заявленного способа. В общем случае вычислительное устройство (300) содержит объединённые общей шиной информационного обмена один или несколько процессоров (301), средства памяти, такие как ОЗУ (302) и ПЗУ (303), интерфейсы ввода/вывода (304), устройства ввода/вывода (305), и устройство для сетевого взаимодействия (306).

Процессор (301) (или несколько процессоров, многоядерный процессор) могут выбираться из ассортимента устройств, широко применяемых в текущее время, например, компаний Intel™, AMD™, Apple™, Samsung Exynos™, MediaTEK™, Qualcomm Snapdragon™ и т.п. В качестве процессора (301) может также применяться графический процессор, например, Nvidia, AMD, Graphcore и пр.

ОЗУ (302) представляет собой оперативную память и предназначено для хранения исполняемых процессором (301) машиночитаемых инструкций для выполнения необходимых операций по логической обработке данных. ОЗУ (302), как правило, содержит исполняемые инструкции операционной системы и соответствующих программных компонент (приложения, программные модули и т.п.).

ПЗУ (303) представляет собой одно или более устройств постоянного хранения данных, например, жесткий диск (HDD), твердотельный накопитель данных (SSD), флэш-память (EEPROM, NAND и т.п.), оптические носители информации (CD-R/RW, DVD-R/RW, BlueRay Disc, MD) и др.

Для организации работы компонентов устройства (300) и организации работы внешних подключаемых устройств применяются различные виды интерфейсов В/В (304).

Выбор соответствующих интерфейсов зависит от конкретного исполнения вычислительного устройства, которые могут представлять собой, не ограничиваясь: PCI, AGP, PS/2, IrDa, FireWire, LPT, COM, SATA, IDE, Lightning, USB (2.0, 3.0, 3.1, micro, mini, type C), TRS/Audio jack (2.5, 3.5, 6.35), HDMI, DVI, VGA, Display Port, RJ45, RS232 и т.п. Для обеспечения взаимодействия пользователя с вычислительным устройством (300) применяются различные средства (305) В/В информации, например, клавиатура, дисплей (монитор), сенсорный дисплей, тач-пад, джойстик, манипулятор мышь, световое перо,

стилус, сенсорная панель, трекбол, динамики, микрофон, средства дополненной реальности, оптические сенсоры, планшет, световые индикаторы, проектор, камера, средства биометрической идентификации (сканер сетчатки глаза, сканер отпечатков пальцев, модуль распознавания голоса) и т.п.

Средство сетевого взаимодействия (306) обеспечивает передачу данных устройством (300) посредством внутренней или внешней вычислительной сети, например, Интранет, Интернет, ЛВС и т.п. В качестве одного или более средств (306) может использоваться, но не ограничиваться: Ethernet карта, GSM модем, GPRS модем, LTE модем, 5G модем, модуль спутниковой связи, NFC модуль, Bluetooth и/или BLE модуль, Wi-Fi модуль и др.

Дополнительно могут применяться также средства спутниковой навигации в составе устройства (300), например, GPS, ГЛОНАСС, BeiDou, Galileo. Представленные материалы заявки раскрывают предпочтительные примеры реализации технического решения и не должны трактоваться как ограничивающие иные, частные примеры его воплощения, не выходящие за пределы испрашиваемой правовой охраны, которые являются очевидными для специалистов соответствующей области техники.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Компьютерно-реализуемый способ определения модели последующего учета кредитной сделки в соответствии с МСФО 9 (Международный стандарт финансовой отчетности), выполняемый с помощью процессора и содержащий этапы, на которых:

получают документ по кредитной сделке в текстовом виде, содержащий условия по финансовому активу (ФА);

осуществляют предобработку документа с помощью токенизации и лемматизации слов;

формируют векторное представление предобработанных слов;

выполняют обработку векторных представлений с помощью модели машинного обучения, обеспечивающей автоматизированную проверку текстовых сущностей на соответствие условий теста на исключительно выплаты основного долга и процентов (SPPI-тест), при этом выполняют:

определение предмета условий отсрочки и прекращения обязательств;

определение фиксированной или плавающей процентной ставки;

определение опций досрочного погашения договора и продления срока действия договора;

определение наличия условий "без права регресса";

определения производных финансовых инструментов;

по итогам выполненного SPPI-теста определяют с помощью упомянутой модели машинного обучения модель последующего учета в соответствии с МСФО 9 в виде справедливой стоимости или амортизированной стоимости на основании обработки векторных представлений текстовых сущностей документа.

2. Способ по п.1, характеризующийся тем, что на этапе предобработки дополнительно выполняют очистку текста от стоп-слов и символов.

3. Способ по п.2, характеризующийся тем, что каждому обработанному документу присваивается уникальный идентификатор.

4. Способ по п.3, характеризующийся тем, что информация по проведенному SPPI-тесту используется для автоматического заполнения карточки сделки.

5. Способ по п.1, характеризующийся тем, что при определении плавающей процентной ставки анализируется:

наличие условий, инверсирующих процентную ставку;

наличие эффекта рычага;

соответствие валюты ФА валюте базового индикатора;

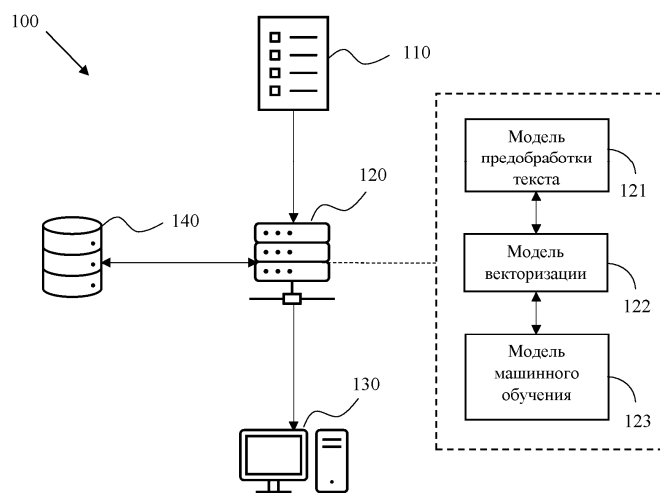
соответствие индекса срочности базового индикатора сроку процентного периода;

соответствие даты котирующей базового индикатора дате начала процентного периода.

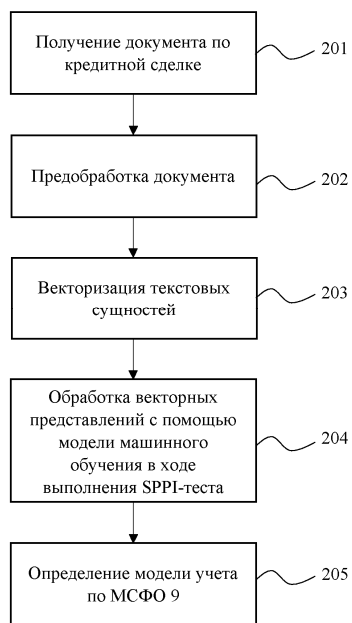
6. Способ по п.1, характеризующийся тем, что в ходе выполнения SPPI-теста модель машинного обучения может формировать уточняющие вопросы при анализе текстовых сущностей для вынесения суждения.

7. Способ по п.6, характеризующийся тем, что вопросы могут направляться во внешние экспертные системы.

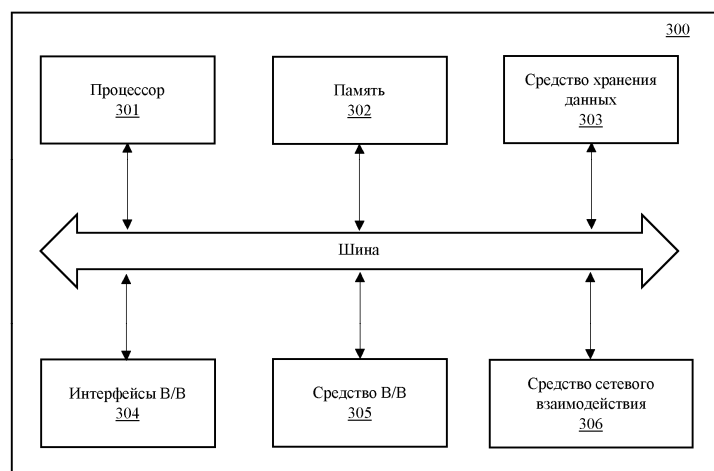
8. Система для определения модели последующего учета кредитной сделки в соответствии с МСФО 9, содержащая по меньшей мере один процессор и по меньшей мере одну память, хранящую машиночитаемые инструкции, которые при их исполнении процессором реализуют способ по любому из пп.1-7.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2