

УДК 004.942+519.816

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА АНАЛИЗА РЕКЛАМАЦИЙ

Вовченко В.О., Светличная В.А.

Донецкий национальный технический университет
кафедра автоматизированных систем управления

E-mail: dosvl@gmail.com

Аннотация:

Вовченко В.О., Светличная В.А. Структурно- функциональная модель процесса анализа рекламаций. Одной из постоянных задач менеджера по рекламациям отдела продаж предприятия по производству косметической продукции является ежедневная работа с рекламациями. Возникает необходимость разработки современного интеллектуального инструмента, применение которого автоматизировало бы процесс обработки рекламаций. Для интеллектуальной обработки данных предложено выбрать методы, основанные на технологии искусственного интеллекта, а именно на алгоритмах машинного обучения и обработки естественного языка NLP (Natural Language Processing). Для усиления семантики предложено использовать онтологии. Разработана функциональная модель в виде Use Case диаграммы и укрупненная архитектура интеллектуальной системы обработки производственной документации.

Annotation:

Vovchenko V.O., Svetlichnaya V.A. Structural and functional model of the process of analyzing complaints. One of the constant tasks of the claim's manager of the sales department of the company for the production of cosmetic products is daily work with complaints. There is a need to develop a modern intelligent tool, the use of which would automate the process of processing complaints. For intelligent data processing, it is proposed to choose methods based on artificial intelligence technology, namely machine learning algorithms and NLP (Natural Language Processing). To strengthen semantics, it is proposed to use ontologies. A functional model in the form of a Use Case diagram and an integrated architecture of an intelligent production documentation processing system have been developed.

Общая постановка проблемы

Задача улучшения качества изготавливаемых продуктов требует от предприятий косметической промышленности непрерывного повышения результативности всей деятельности, включая рекламационную, в процессе которой предприятие совершает расследование причин возникновения несоответствий готовой продукции и разработку корректирующих и предотвращающих действий. Анализ деятельности промышленных предприятий указывает на то, что повышение эффективности рекламационной деятельности должно проводиться за счёт применения актуальных средств информационных технологий, в частности методов искусственного интеллекта.

Процесс обработки рекламаций на предприятии – это деятельность трудоёмкая и строго регламентированная. В то же время она исполняет важную функцию поскольку даёт возможность оценить, насколько покупатель доволен качеством купленного продукта. В результате, анализ рекламаций содействует пониманию конкурентоспособности бизнеса. Из этого – важность верного построения этого процесса.

В цепочке предприятие – потребитель могут обнаружиться проблемы с реализованной продукцией: дефекты самого товара, неправильно наклеенная этикетка, дефектная упаковка, повреждение товара во время транспортировки и т.д. В таких случаях у клиента есть

возможность обратиться к производителю с целью нахождения выхода из возникшей ситуации, а именно составить и отправить рекламацию.

Рекламация – название документа, в котором потребитель формулирует претензию к поставщику товаров или услуг. Она является поводом для принятия мер, устраняющих нарушения и оформляется в письменном виде. Рекламация включает требования возврата товара, устранения изъянов или обмена продукции на новую.

С учётом возросшего объема электронного документооборота, работникам отдела продаж стало затруднительно обрабатывать большой массив информации.

Необходимо подчеркнуть, что на сегодня рекламация не имеет обязательного к использованию стандартного образца, вследствие чего писаться может в вольной форме и представляет собой документ в неструктурированном виде. Появляется необходимость извлечения полезной информации и, в дальнейшем, классификации рекламаций по различным критериям (например, по типу претензии, по виду продукции и т.п.), а также определение отдела, допустившего брак.

Таким образом, актуальной становится задача разработки в отделе продаж с целью анализа рекламаций системы обработки производственной документации за счет использования методов искусственного интеллекта.

Постановка задачи

Процесс обработки рекламаций, будь то входящий или исходящий документ, требует больших временных затрат, и, что очень важно, это время строго регулируется ГОСТ. В рамках рекламационной работы принимает участие целый ряд департаментов:

- отдел технического контроля (ответственен за соблюдение продукцией установленных требований);
- отдел продаж;
- сотрудники производства (следят за качеством готовой продукции);
- производственный отдел (разрабатывает карты выпуска продукции);
- руководящий состав предприятия (контролирует все этапы производства).

Вышеперечисленные отделы должны согласованно и быстро взаимодействовать, чтобы вовремя отреагировать на полученную рекламацию и не выйти за временные рамки, указанные в нормативных актах. Вместе с тем важно собрать и проанализировать статистические данные о качестве выпускаемых товаров.

Учитывая вышеизложенное, были определены цели разработки интеллектуальной системы обработки производственной документации:

1. Ускорение исполнения обязательств по улучшению качества продукции согласно установленным срокам.

2. Уменьшение времени на оформление перечня документов. Объектом исследований является деятельность менеджеров отдела продаж косметической продукции, занимающихся рекламациями.

Предметом исследования выступает структура разрабатываемой интеллектуальной системы обработки производственной документации, а также изучение тех современных информационных технологий и методов, в том числе и интеллектуальных, с помощью которых решаются основные задачи подсистемы.

Обзор основных методов и технологий

Рекламации поступают из нескольких источников, таких как факс, почта и электронная почта, телефон, а также в нескольких форматах, таких как PDF-файлы, документы Word, в форме телефонного разговора.

Эти документы стоит классифицированы по типу проблемы и данные должны быть извлечены, обработаны, заполнены и отправлены на следующий шаг рабочего процесса, т.е.

отправлены в нужный рабочий поток отдела, допустившего брак или проблему, привлекая к рекламации.

Интеллектуальная обработка производственных документов преобразует беспорядочные, неструктурированные и полуструктурированные данные в удобный структурированный формат. Другими словами данные из документов (PDF-файлы, сканы, электронные письма и т. д.) извлекаются и преобразуются в текстовые оцифрованные данные, готовые к обработке [1].

Существует несколько методов интеллектуальной обработки данных:

1. Основанные на шаблонах системы OCR (англ. Optical Character Recognition). Это технология оптического распознавания символов, которая позволяет преобразовывать различные типы документов, такие как отсканированные документы, PDF-файлы или фото с цифровой камеры, в редактируемые форматы с возможностью поиска. Методы не очень гибкие, но точные, особенно если данные повторяются.

2. Предварительно обученные решения машинного обучения ([англ. machine learning, ML](#)). ML — класс методов [искусственного интеллекта](#), характерной чертой которых является не прямое решение задачи, а обучение за счёт применения решений множества сходных задач. Довольно гибкие, точные методы, если их правильно обучить. Лучше всего работают с повторяемыми данными.

3. Алгоритмы BERT и RuBERT представляют из себя нейросеть, способную неплохо понимать смысл текстов на человеческом языке. Базовая версия модели долго предобучается, читая миллионы текстов и постепенно осваивая язык, а потом её можно дообучить на собственной прикладной задаче.

4. Платформа с NLU-ядром (Natural Language Understanding) – сервис понимания и обработки естественного языка.

5. Технологии распознавания речи (speech-to-text) для случая, если рекламация поступает по телефону.

Обработка документов с помощью искусственного интеллекта и машинного обучения позволяет:

- обрабатывать документы быстрее, дешевле и более точно;
- повысить соответствия требованиям и безопасности;
- сделать операции более гибкими и удобными для клиентов;
- освободить сотрудников от обыденных и трудозатратных задач;
- ускорить операции обработки документов и повысить эффективность работы персонала;
- упростить процесс поиска необходимой информации.

Предложения по выполнению анализа текстовых документов, в целом основаны на технологии искусственного интеллекта, а именно алгоритмах машинного обучения и обработки естественного языка NLP (Natural Language Processing). Применение NLP-методов увеличивает функциональные возможности анализа текста, при этом пользователь не ограничивается установленными правилами обработки и получает возможность работать с системой в привычном разговорном формате.

Для того чтобы интеллектуальная система обработки производственной документации глубже овладела материалом, должны быть добавлены базы данных, таксономии (деревья понятий, логически связанных друг с другом), онтологии, процедура логического вывода. В этом случае мы действительно сможем говорить, что система понимает, чем она занимается.

Таким образом, проектировать систему поддержки принятия решений процессом управления производственной документацией следует на базе интеллектуальных методов обработки данных с использованием онтологии как одной из форм представления знаний.

Разработка структурной и функциональной модели системы

Для описания функциональности ИС и взаимодействия с пользователями и внешними информационными системами в нотации UML на практике разработчиками используются Use Case диаграммы [2].

Диаграмма вариантов использования (use-case diagram) приведена на рисунке 1.

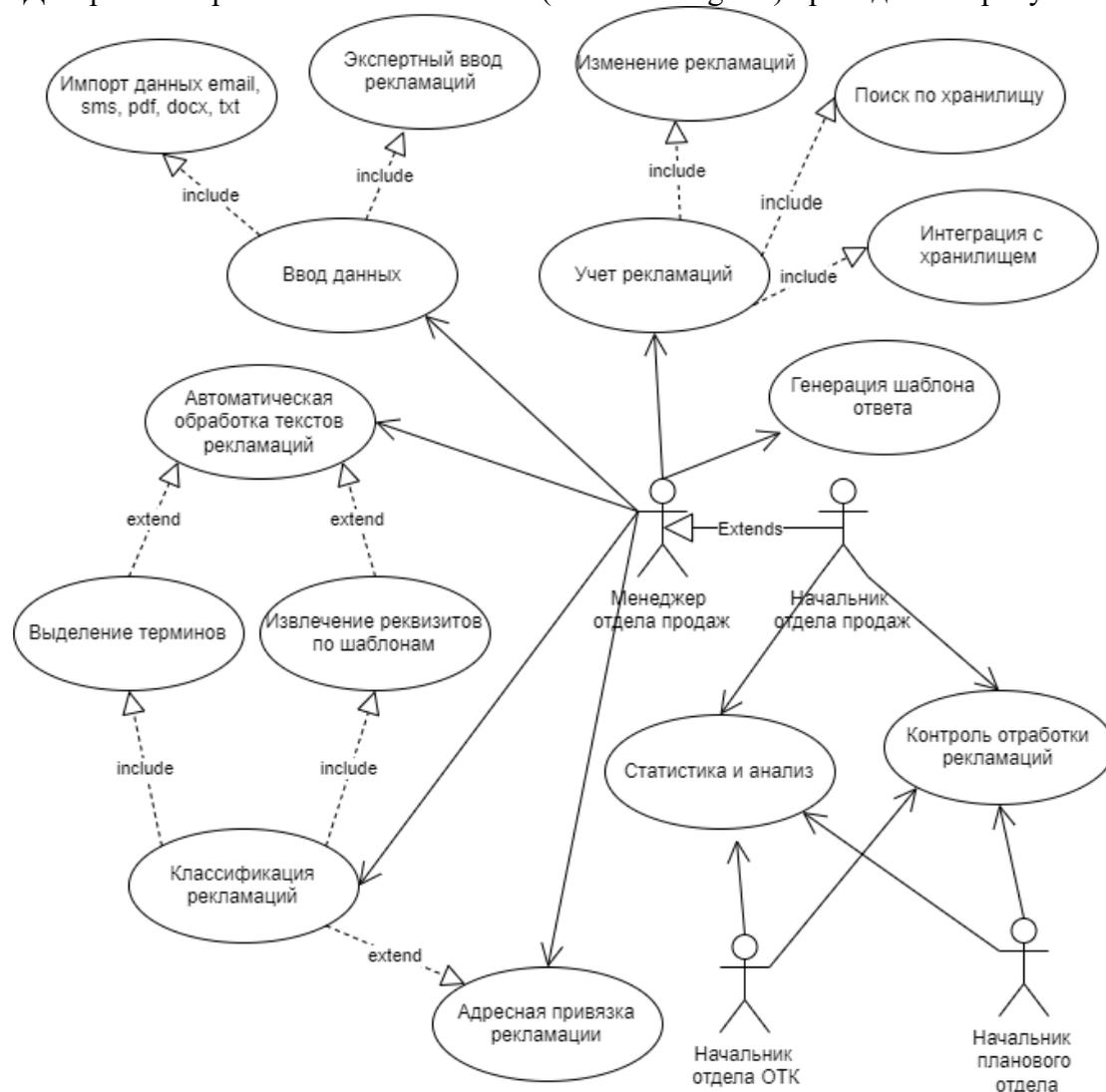


Рис. 1 – Диаграмма вариантов использования (use-case diagram)

Основные реализуемые функции системы:

- учет рекламаций;
- классификация рекламаций, присвоение рекламации категории или тематики;
- адресная привязка, направление в профильный отдел или ответственному сотруднику;
- выделение объектов и именованных сущностей;
- прогноз времени, необходимого для отработки рекламации;
- извлечение реквизитов, предоставление шаблона для ответа на рекламацию;
- контроль отработки рекламаций;
- статистика рекламационной работы предприятия в разного рода разрезах (по продукции, контрагентам, выбранным периодам, видам претензий, отделам).

Процессы управления знаниями базируются на следующих основных этапах:

- приобретения;
- представления;
- хранения;
- извлечения знаний.

Модульная структурная модель системы (package diagram) представлена на рис. 2, а назначение и описание основных пакетов сведено в табл. 1.

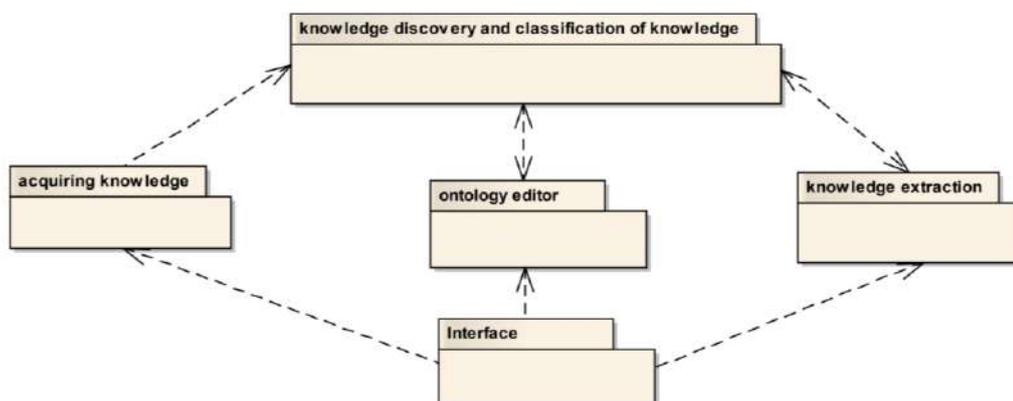


Рис. 2 – Модульная структурная модель системы (package diagram)

Таблица 1 – Описание основных пакетов системы

№	Name	Package	Describe
1	P1	acquiring knowledge	Подсистема поиска и выявления знаний предназначена для поиска данных из структурированных и неструктурированных данных рекламаций, например, документы и файлы различных форматов, веб-ресурсы, БД рекламаций и др.
2	P2	knowledge discovery and classification of knowledge	Подсистема приобретения знаний предназначена для получения знаний, извлечения неформализованных знаний с помощью методов статистической обработки, семантического анализа, технологий Text Mining и Data Mining, а также экспертных моделей
3	P3	knowledge extraction	Подсистема интеграции, хранения и извлечения данных предназначена для организации эффективной работы с хранилищем данных. Основные функции: занесение собранных структурированных материалов, онтологий и извлеченных знаний из данных в общее интегрированное хранилище, интеллектуальный поиск данных по хранилищу, возвращающий сведения об информационном объекте, т.е. некоторые знания.
4	P4	ontology editor	Редактор онтологий – ориентирован на поддержку основных операций для работы с онтологией: создание, модификация и удаление отдельных элементов онтологии, решение вопросов импорта и экспорта в различные форматы, а также вопросов синхронизации онтологической модели и структуры хранилища данных.

5	P5	Interface	Связующий структурный блок, реализующий интерфейс системы и обеспечивающий взаимное функционирование всех остальных подсистем
---	----	-----------	---

Структура системы представляет собой типичную структуру системы управления знаниями (СУЗ), построенную на онтологическом подходе. Основными компонентами предлагаемой технологии создания системы являются [3]:

- блоки приобретения данных;
- конвейер для обработки и классификации данных;
- блок выдачи и продукции знаний.

Основные структурные модули (пакеты), входящие в состав проектируемой системы, следующие: acquiring knowledge; knowledge discovery and classification of knowledge; knowledge extraction; ontology editor; interface.

Поскольку ядром, базовым компонентом метамодели системы является его онтология, то центральным блоком системы является онтологический редактор, который предназначен для реализации основных операций по работе с онтологиями, в том числе и процедур автоматического и полуавтоматического пополнения знаний.

Выводы

В статье представлены аспекты разработки интеллектуальной системы обработки производственной документации, связанной с рекламациями в отделе продаж косметической продукции. Приведены основные функции разработанной функциональной модели подсистемы и схематическое представление функциональных моделей в виде UML - Use-Case diagram, а также модульная структурная модель системы в виде UML Package diagram.

Дальнейшее использование представленной структуры позволит разработать модели представления текстов, формирования поисковых запросов, извлечения релевантных данных, информационное и программное обеспечение системы обработки производственной документации.

Литература

1. Андриевская Н. К. Онтологический подход в системах обработки данных научных и научно-образовательных организаций // Проблемы искусственного интеллекта. – 2020. – №. 1. – С. 23-36.
2. Светличная В. А. Разработка функциональной структуры логистической системы формирования заказов для интернет-магазина / В. А. Светличная, Н. К. Андриевская, К. Ю. Чаленко // Информатика и кибернетика. - Д.: ДонНТУ, 2017. - № 3 (9). - С. 111-118.
3. Андриевская, Н. К. Разработка архитектурной модели системы управления информационными ресурсами организаций / Н. К. Андриевская, А. И. Секирин, О. В. Ченгарь // Программная инженерия: методы и технологии разработки информационно-вычислительных систем (ПИИВС-2020) : сборник научных трудов III Международной научно-практической конференции, Донецк, 25–26 ноября 2020 года. – Донецк: Донецкий национальный технический университет, 2020. – С. 46-54. fff
4. Анцев В.Ю., Савина Е.А. Повышения результативности рекламационной деятельности предприятий аэрокосмической отрасли // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. Научный журнал на тему: Компьютерные и информационные науки, Техника и технологии / URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-rezultativnosti-reklamatsionnoy-deyatelnosti-predpriyatiy-aerokosmicheskoy-otrasli/view>