

СТРУКТУРНО-АЛГОРИТМИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ В СОСТАВЕ СИСТЕМЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ОФОРМЛЕНИЯ АКТОВ ОБЩЕЙ ФОРМЫ

В статье приводится описание разработанной автором концепции интеллектуального помощника оформления актов общей формы, особое внимание уделяется методам структурно-алгоритмического синтеза содержания данных первичных документов в составе интеллектуальной системы.



В.Е. Нутович

Ключевые слова: интеллектуальный помощник оформления актов, акт общей формы, форма ГУ-23ВЦ

EDN: LQJGOZ

Обнаружение обстоятельств, связанных с нарушениями или отклонениями от нормального хода грузовых перевозок железнодорожным транспортом, а также ряд технологических операций и услуг оформляются в соответствии с нормативными документами [1;2] актом общей формы (форма ГУ-23, ГУ-23ВЦ, — далее Акт).

Большое множество ситуаций, требующих оформления Акта, приводит к обилию формулировок, наполняющих его содержание. Учитывая юридическую значимость Акта и среднесуточные объемы его составления, приходящиеся на сотрудников перевозчика, становится актуальной задача максимального исключения человека из процесса документирования. Это может быть достигнуто за счет автоматического выявления событий, требующих оформления Акта, автома-

тического формирования заготовок Акта и, наконец, автоматического подписания Акта электронной подписью или, в зависимости от ситуации, предоставления на проверку и подписание электронной подписью сотрудником перевозчика. Замкнутый таким образом процесс оформления Акта возможен при построении интеллектуальной системы.

В настоящей статье приводится описание разработанной автором концепции интеллектуального помощника оформления Актов (далее — Интеллектуальный помощник), особое внимание уделяется методам структурно-алгоритмического синтеза содержания данных первичных документов в составе интеллектуальной системы.

Построим систему Интеллектуальный помощник как экспертную систему оформления Актов на основе

Нутович Вероника Евгеньевна, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Цифровые технологии управления транспортными процессами», начальник научно-образовательного центра «Интеллектуальные транспортные системы и технологии» (НОЦ 2Т) Российского университета транспорта (РУТ (МИИТ)), почетный железнодорожник, почетный работник транспорта. Область научных интересов: системный анализ, управление и обработка информации в транспортно-логистических системах, автоматизация и управление технологическими процессами и производствами в транспортно-логистических системах, интеллектуальные транспортные системы. Автор 96 научных работ, в том числе трех монографий и трех учебно-методических пособий. Имеет 57 свидетельств о государственной регистрации программы для ЭВМ.

формализованных экспертных знаний и фактических сведений о грузовой отправке по данным единого информационного пространства перевозчика.

Интеллектуальный помощник будет представлять собой совокупность базы знаний, модуля логического вывода, модуля объяснения, модуля приобретения знаний и модуля интеллектуального диалога.

База знаний будет содержать формализованные экспертные знания нормативных документов в области оформления Акта, правила логического вывода, описывающие взаимосвязь между обстоятельствами оформления Акта, параметрами грузовой отправки и формулировками, прописываемыми в Акте, а также данные используемых классификаторов.

База данных будет содержать параметры грузовых отправок, поступающих на вход интеллектуального помощника и запрашиваемых в едином информационном пространстве перевозчика.

Модуль логического вывода будет осуществлять суждение о необходимых данных и формулировках, прописываемых в Акте в зависимости от обстоятельств его оформления на основании параметров грузовой отправки и правил логического вывода базы знаний.

Модуль объяснения позволит комментировать пользователю обоснованность включенных в Акт данных и формулировок.

Модуль приобретения знаний позволит вносить изменения в существующие и строить новые знания и правила логического вывода в результате анализа входной информации и решений, принимаемых пользователем системы.

Модуль интеллектуального диалога будет вести диалог с пользователем в случае необходимости уточнения обстоятельств составления Акта.

Область запросов будет представлять собой область запросов пользователей по оформлению Актов.

Установим общие принципы работы Интеллектуального помощника:

- инициация работы осуществляется на основании поступившего сообщения о необходимости оформления Акта либо по инициативе пользователя, либо по инициативе автоматизированной системы в ИТ пространстве перевозчика;
- результатом работы является оформленный и подписанный электронной подписью Акт;
- в процессе работы ведется портрет грузовой перевозки и осуществляется сбор необходимых данных для формирования Акта с использованием интегрированного информационного пространства перевозчика;
- формирование заготовки Акта происходит с использованием базы знаний и базы данных либо в

автоматическом режиме, либо в режиме интеллектуального диалога с пользователем;

- все изменения в Акте, сделанные пользователем, сохраняются в базе данных, проводится их анализ модулем приобретения знаний;

- осуществляется анализ последующей судебно-арбитражной практики в случае понесенных убытков по причине некачественного оформления документов;

- предусматривается возможность настройки баз знаний и модуля логического вывода в случае корректировок нормативных документов.

Таким образом осуществляется не только интеллектуальная поддержка оформления Актов, но и адаптивность знаний интеллектуального помощника.

Схема работы интеллектуального помощника приведена на рис. 1. На вход Интеллектуальному помощнику будет поступать сообщение о необходимости оформления Акта, а результатом его работы будет оформленный и подписанный электронной подписью Акт.

На рис. 2 приведена схема автоматической систематизации знаний интеллектуального помощника.

Остановимся на работе Модуля логического вывода. Для этого представим Акт в виде смысловых разделов или блоков: заголовок, описание объекта, описание обстоятельств, приложенные документы, подписи. Формализуем возможные формулировки каждого из разделов и построим соответствующие множества значений.

Введем понятие схемы оформления Акта (далее — схемы), под которой будем подразумевать правила формирования Акта, включающие требования к содержанию его разделов. Структура Акта приведена на рис. 3.

В целях формализации структурно-алгоритмического синтеза содержания Актов сформулируем математическую постановку задачи. Для этого построим пространство событий, пространство схем и пространство описаний и параметров.

Пространство событий (Ψ) определим как множество всех допустимых сочетаний, во-первых, событий или причин оформления Акта, во-вторых, объектов, в-третьих, этапов перевозочного процесса и, наконец, в-четвертых, местоположений объектов, причем каждое такое сочетание будет характеризоваться одной и только одной точкой пространства. Формализуем возможные значения указанных параметров и построим классификаторы событий, объектов, этапов и местоположений. Каждому из возможных значений в классификаторах присвоим коды. Построенное пространство Ψ будет иметь размер-

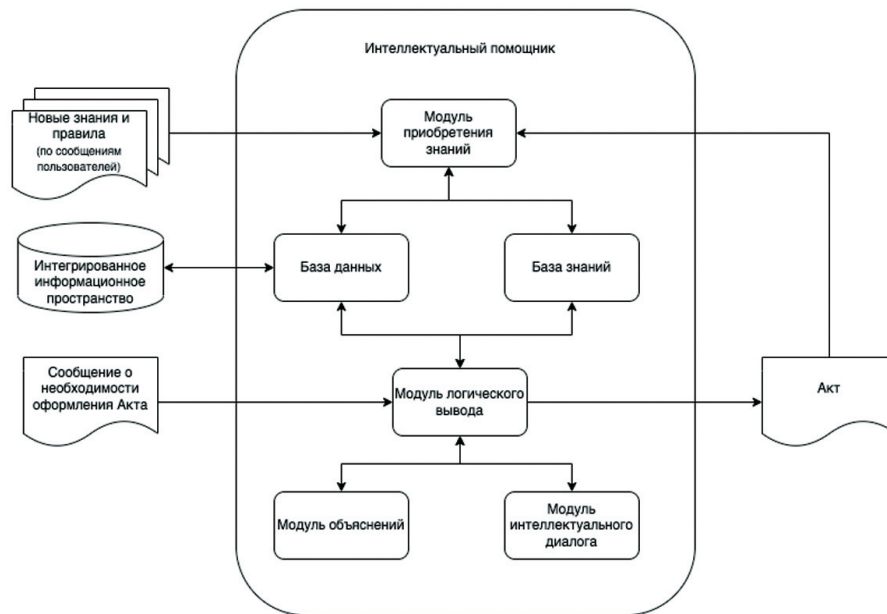


Рис. 1. Схема работы интеллектуального помощника

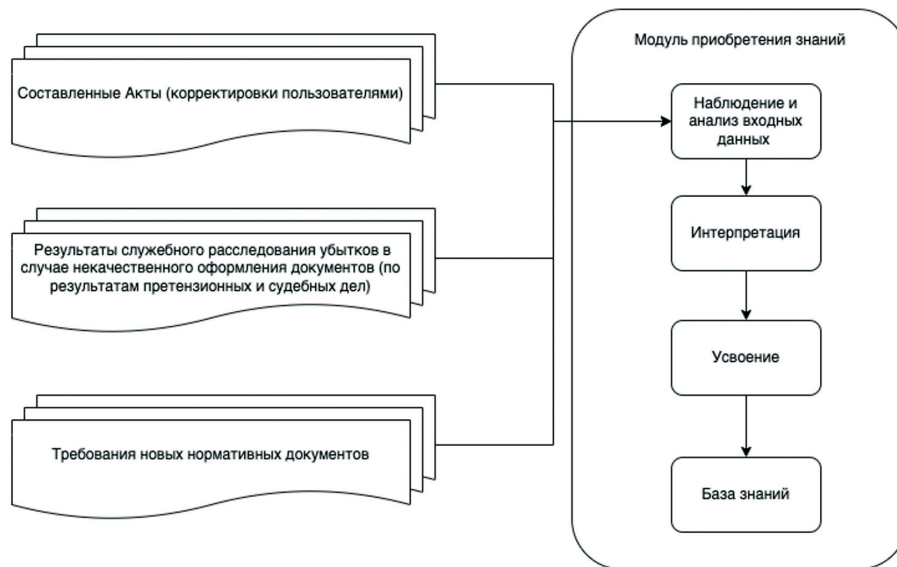


Рис. 2. Схема автоматической систематизации знаний интеллектуального помощника

ность 4 (Ψ^4). Элементы этого пространства могут быть представлены векторами:

$$\vec{\psi} = (object_i, event_j, stage_k, location_z), \quad (1)$$

где $object_i$ — элемент множества типов объектов $Object$;

$event_j$ — элемент множества видов событий $Event$;

$stage_k$ — элемент множества типов объектов $Stage$;

$location_z$ — элемент множества типов объектов $Location$.

Пространство схем (Λ) определим как множество всех схем оформления Актов, имеющих уникальное сочетание содержания разделов Актов и ряда иных параметров, таких как продолжительность времени, отведенного на работу с документом и др.

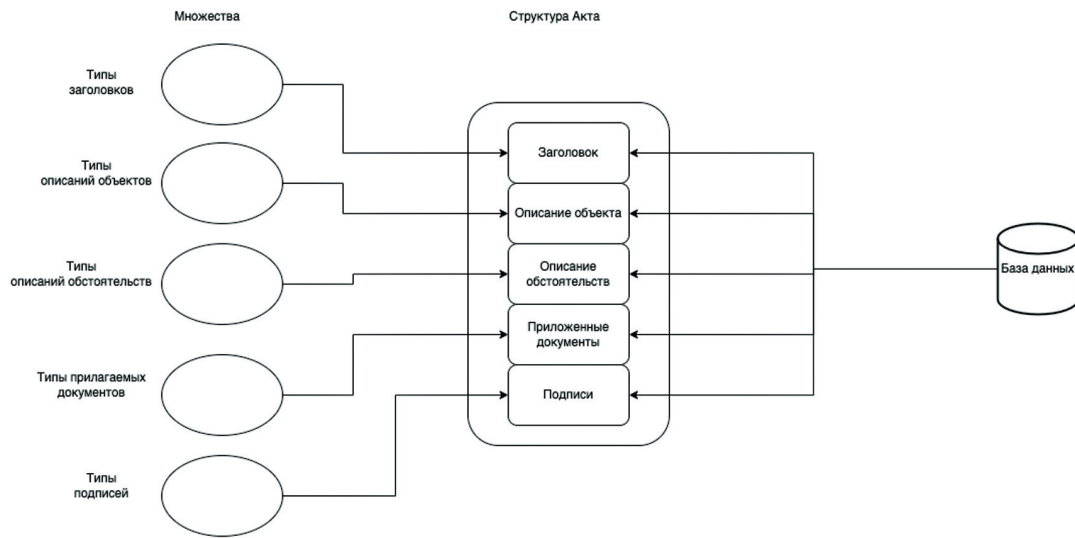


Рис. 3. Структура акта

Пространство схем будет иметь размерность 1 (Λ^1) и будет содержать только один единственный параметр — номер схемы. Каждая схема в данном пространстве будет представлять собой одномерный вектор:

$$\vec{\lambda} = (scheme_q), \quad (2)$$

где $scheme_q$ — элемент множества номеров схем.

Пространство описаний и параметров (Φ) определим как множество непосредственных сочетаний описания разделов Акта оформления Актов и ряда параметров оформления. Структура пространства будет представлять собой виды заголовков, описания сведений об объектах, описания событий, виды приложенных документов и виды подписей, а также используемые параметры. Таким образом данное пространство будет иметь размерность 6 (Φ^6). Для построения пространства Φ также формализуем все возможные формулировки и построим классификаторы перечисленных элементов структуры. Элемент пространства будет представлен вектором:

$$\vec{\varphi} = (title_h, dobject_l, devent_p, document_s, signature_d, parametr_b), \quad (3)$$

где $title_h$ — элемент множества типов заголовков *Title*;

$dobject_l$ — элемент множества видов описаний объектов *BDOBJECT*;

$devent_p$ — элемент множества видов описаний событий *Devent*;

$document_s$ — элемент множества видов прилагаемых документов *Document*;

$signature_d$ — элемент множества типов подписей (представители клиента, перевозчика, иных организаций) *Signature*;

$parametr_b$ — элемент множества параметров оформления актов, таких как срок составления *Parametr*.

Построенные пространства будут представлять собой соответственно четырехмерную, одномерную и шестимерную решетки, так как все значения на осях координат будут целочисленными, соответствующими кодам построенных классификаторов. Для решения поставленной задачи отобразим пространство событий в пространство схем, а пространство схем, в свою очередь, в пространство описаний и параметров.

$$\Psi^4 \rightarrow \Lambda^1 \rightarrow \Phi^6. \quad (4)$$

Схематично построенные отображения приведены на рис. 4.

Таким образом определение необходимых в данном конкретном случае описаний и параметров составления Акта можно будет получить на основании известных сведений о типе объекта и типе события, этапе перевозочного процесса и местоположении объекта по следующей формуле:



Рис. 4. Пространство событий, пространство схем и пространство описаний и параметров

$$\vec{\Phi} = g(f(\vec{\Psi})) . \quad (5)$$

Используя построенные пространства и математические зависимости сформируем Акт как конкатенацию строк — значений, соответствующих получившимся кодам каждого из разделов и проконтролируем отводимое время на его составление или подписание.

$$Act = title_n \cdot object_l \cdot event_p \cdot document_s \cdot signature_d . \quad (6)$$

Реализация описанной в данной статье концепции Интеллектуального помощника, используемых методов структурно-алгоритмического синтеза содержания первичных документов позволит повысить достоверность Актов и снизить трудозатраты на их оформление.

На основе описанных подходов при непосредственном участии и под руководством автора проведенные работы по классификации оформляемых событий и формализации самого процесса их составления нашли отражение в нормативных документах перевозчика [3;4]. Разработанное на их основе программное обеспечение введено в постоянную эксплуатацию на полигоне ОАО «РЖД».

Литература

1. Российская Федерация. Законы. Устав железнодорожного транспорта Российской Федерации. Федеральный закон Российской Федерации от 10 января 2003 г. № 18-ФЗ. Принят Государственной Думой 24 декабря 2002 года. Одобрен Советом Федерации 27 декабря 2002 года. - URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40444/ (дата обращения: 21.04.2025). - Текст : электронный.
2. Об утверждении Правил перевозок грузов, порожних грузовых вагонов железнодорожным транспортом, содержащих порядок переадресовки перевозимых грузов, порожних грузовых вагонов с изменением грузополучателя и (или) железнодорожной станции назначения, составления актов при перевозках грузов, порожних грузовых вагонов железнодорожным транспортом, составления транспортной железнодорожной накладной, сроки и порядок хранения грузов, контейнеров на железнодорожной станции назначения (Зарегистрировано в Минюсте России 16.10.2020 № 60411): Приказ Минтранса России от 27.07.2020 № 256. - URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_365300/ (дата обращения: 21.04.2025). - Текст : электронный.
3. Об утверждении Единого классификатора причин составления актов общей формы : Распоряжение ОАО «РЖД» от 25.02.2022 №484/р. - URL: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP&n=795130#ByXnP2VS6KUqZHcq> (дата обращения: 21.04.2025). - Текст : электронный.
4. Методика формирования акта общей формы: утверждена распоряжением ОАО «РЖД» от 17.07.2023 г. №1770/р. - Текст : непосредственный.