

# Облачный классификатор материалов и сортаментов от резидента ИЦ “Сколково”

А.Н. Андриченко, И.Н. Зинина

Компания АО “ЭСДИАЙ СОЛЮШЕН” разработала облачный классификатор материалов и сортаментов (МиС), интегрированный с CAD-системой *SOLIDWORKS (SDI Solution)* является официальным партнером компании *SOLIDWORKS Corporation*). Конструкторам и специалистам инженерных служб обеспечивается онлайн-доступ к информации о материалах и сортаментах непосредственно из *SOLIDWORKS* или по ссылке: [mis.sdi-solution.ru](http://mis.sdi-solution.ru).

Облачный классификатор МиС выстраивает иерархию основных, вспомогательных, инструментальных и прочих материалов, содержит атрибутивную информацию о химическом составе, физико-механических свойствах материалов, обладает высоким быстродействием и позволяет производить различные виды поиска требуемой информации. В базу данных системы внесено 5400 марок материалов, 1 950 000 типоразмеров сортаментов и более 1860 нормативных документов (ГОСТ, ТУ, СТО и др.) в формате *PDF*, доступных для оперативного просмотра.

Это решение реализовано на облачной платформе *Semantic MDM* (проект, профинансированный ИЦ “Сколково” грантом второй стадии в 2014 году), которая позволяет моделировать классификаторы, информационно-технические справочники и каталоги промышленной продукции любой сложности. Уникальность системы заключается в применении объектно-ориентированной модели мастер-данных, которая позволяет сначала унифицировать всю терминологию предметной области (описать онтологию), а затем на основе разработанного тезауруса создавать различные классификационные группы с произвольным набором характеристик. Информационные объекты в *Semantic MDM* могут объединяться связями различного типа (агрегация, композиция и ассоциация), благодаря которым пользователь может перемещаться от одного объекта к другому в семантической сети мастер-данных. Применение семантических технологий позволяет повысить производительность системы в режиме поиска требуемых объектов.

Облачные сервисы (*SaaS*), предоставляющие онлайн-доступ к необходимой информации и вычислениям, являются одним из наиболее перспективных и активно развивающихся направлений в сфере IT-услуг. Такая форма работы повышает мобильность доступа к функционалу прикладных приложений и значительно сокращает затраты на информационную поддержку деятельности предприятий.

Архитектура программного комплекса создана с учетом требований импортозамещения:

- трехзвенная архитектура;
- кроссплатформенный сервер приложений *WildFly* с открытым исходным кодом;
- поддержка СУБД *PostgreSQL* и других типов *SQL*-серверов;
- поддержка различных операционных систем, включая ОС *Astra Linux Special Edition*.

## Функциональные возможности

Перечислим функциональные возможности облачного классификатора МиС и платформы *Semantic MDM*:

- предоставление конструкторам онлайн-доступа к информации о материалах и сортаментах непосредственно из CAD-системы *SOLIDWORKS*;
- предоставление специалистам инженерных служб онлайн-доступа к классификатору МиС, содержащему сведения о химическом составе и физико-механических свойствах материалов;
- формирование обозначения материала в соответствии с российскими стандартами для дальнейшего использования в CAD-системе;
- быстрый поиск объектов – многокритериальный и фасетный;
- семантический поиск (патент ЭСДИАЙ), учитывающий взаимосвязи смежных объектов;
- разграничение прав доступа пользователей
- поддержка версионности объектов;
- классификация объектов по множественным основаниям;
- контекстная точка зрения на объекты, зависящая от роли пользователя;
- пакетное редактирование – транзакционность операций по изменению данных;
- вычисляемые атрибуты;
- встроенный справочник единиц измерения;
- возможность наложения ограничений на значения атрибутов и т.д.

## Работа с облачным классификатором

После авторизации и открытия облачного классификатора МиС в браузере пользователь попадает на стартовую страницу (рис. 1), где размещены пиктограммы доступа к различным справочникам, а также инструкция по работе с системой и сведения о самом пользователе.

На стартовой странице присутствуют несколько областей: “Справочники”, “Избранное”, “Последние”. В разделе “Последние” отображаются пиктограммы классификационных



Рис. 1. Стартовая страница веб-портала МиС

групп, с которыми пользователь работал в предыдущем сеансе. “Избранное” содержит пиктограммы наиболее часто используемых групп и позиций. В выпадающем меню пользователя можно получить доступ к плагину для *SOLIDWORKS* – “Интегратор *SOLIDWORKS*”.

После загрузки и установки интеграционного плагина, в среде *SOLIDWORKS* автоматически генерируется отдельная вкладка **Semantic MDM** (рис. 2). На этой вкладке располагаются кнопки “Указать материал” и “Удалить материал”. Для чертежа доступна кнопка “Разместить материал детали”, которая позволяет указать в чертеже материал, присвоенный 3D-модели изделия. При вызове режима “Указать материал” запускается облачный классификатор

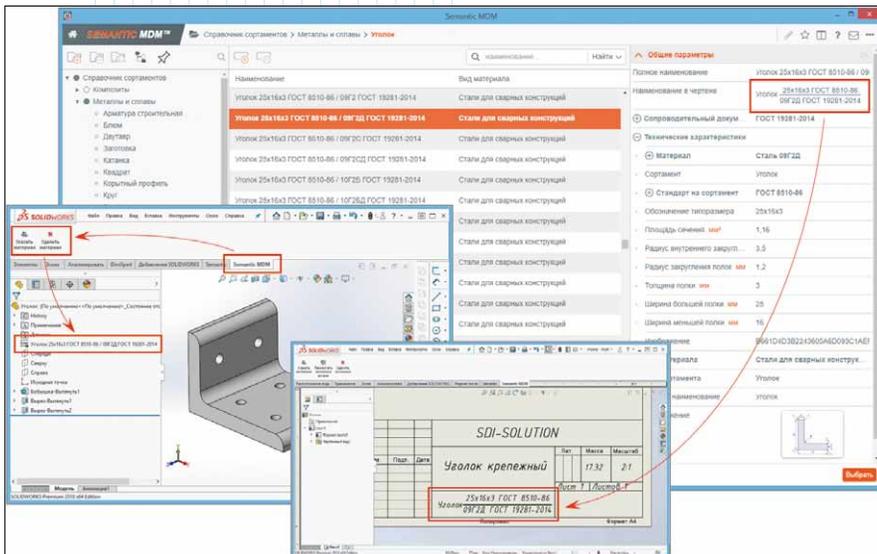


Рис. 2. Интеграция облачного классификатора МиС в CAD-систему *SOLIDWORKS*

“Материалы и Сортаменты”, в котором следует любым доступным способом (навигация, поиск, избранное) найти и указать требуемый материал.

В *CAD*-систему переносится выбранная позиция, которая по уникальному идентификатору сохраняет связь с исходным объектом справочника МиС. При повторном открытии чертежа детали можно будет обратиться к МиС и сразу спозиционироваться на выбранной ранее записи. Такая связь позволяет при необходимости обращаться к первоисточнику данных и использовать свойства назначенного материала для проведения прочностных расчетов, расчета массы и инерционных свойств

детали в прикладных САПР.

В системе реализовано три основных справочника:

- 1 “Материалы”;
- 2 “Сортаменты”;
- 3 “Стандарты”.

Каждый справочник группирует объекты в соответствии с логикой их классификации. Каждая группа объектов имеет свой собственный набор атрибутов, изначально созданных и хранящихся в едином словаре терминов, описывающих данную предметную область. Такая методика соответствует стандарту серий **ГОСТ Р ИСО 22745 “Системы промышленной автоматизации и интеграция. Открытые технические словари и их применение к основным данным”**. Всем атрибутам единого глоссария присваиваются уникальные идентификаторы, по которым можно вести сквозной поиск объектов во всей базе данных. Одни и те же атрибуты могут использоваться в различных классификационных группах.

Все справочники имеют иерархическую структуру и связаны между собой. Так, например, в позицию, описывающую марку материала, агрегирован стандарт на материал из соответствующего справочника, содержащего ссылки на документы в формате *PDF*: *ГОСТ*, *TU*, *СТО* и др. В свою очередь в карточке стандарта на вкладке “Связи” содержатся все ссылки на марки и сортаменты, с которыми ассоциирован данный стандарт.

Рассмотрим работу системы на примере классификатора “Материалы и Сортаменты”.

В левой части рабочего окна расположено дерево классификационных групп, в котором можно перемещаться, раскрывая определенные ветки, производить поиск по наименованию и закреплять часто используемые группы.

В средней части окна расположена таблица с данными, конфигурация которых может быть настроена самим пользователем: состав, положение и ширина столбцов. Таблица имеет две вкладки: “Материалы” и “Сортаменты” (рис. 3). На первой вкладке позиции объектов представляют собой различные марки материалов. При установке фокуса в дереве на определенную группу, в таблице отображаются все объекты подчиненных подгрупп. В этом представлении возможен сквозной быстрый поиск материалов по наименованию. На вкладке “Сортаменты” каждая позиция является номенклатурным объектом, состоящим из сочетания <сортамент> + <типоразмер сортамента> + <ТУ на сортамент> / <марка материала> + <стандарт на марку>. При таком описании позиции обеспечивается быстрый поиск как по марке, так и по сортаменту, а также его типоразмеру.

Справа от таблицы расположена карточка позиции, которая содержит подробное атрибутивное описание выбранного в таблице объекта. Для вкладки “Материалы” в карточке присутствуют: полное наименование, описание стандарта на материал (включая доступ к файлу со стандартом в формате PDF), физико-механические, технологические свойства материала и его химический состав. В представлении “Сортаменты” присутствуют: наименование позиции, сгенерированное в соответствии с заданным шаблоном, технические характеристики материала и сортамента, а также документ со стандартом на сортамент в формате PDF.

Для работы с большим массивом данных в системе предусмотрены несколько вариантов поиска. Самый доступный из них – это быстрый выбор объектов по их наименованию. В окне быстрого поиска, расположенного над таблицей,

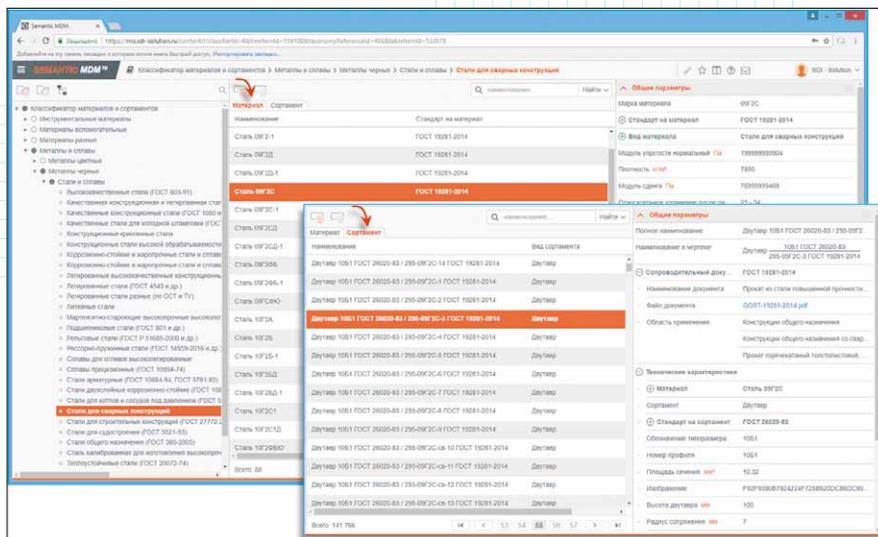


Рис. 3. Два варианта представления позиций в классификаторе “Материалы и Сортаменты”

вводится критерий; при этом данные на сетке будут отфильтровываться по мере ввода символов. Поиск объектов осуществляется в пределах выбранной в дереве группы объектов.

Помимо быстрого поиска в справочниках поддерживается возможность фасетного и расширенного (многокритериального) поиска (рис. 4). Последний может вестись как по всей базе данных, так и в пределах указанной классификационной группы. В качестве критериев поиска используются различные комбинации параметров: обозначение, марка материала, физико-механические свойства, химический состав и т.д. Можно выбирать значения критериев из списка, вводить диапазоны значений, задавать условия выбора: больше, меньше, не равно, содержит и т.д.

Фасетный поиск предоставляет пользователю возможность выбора критериев из списка

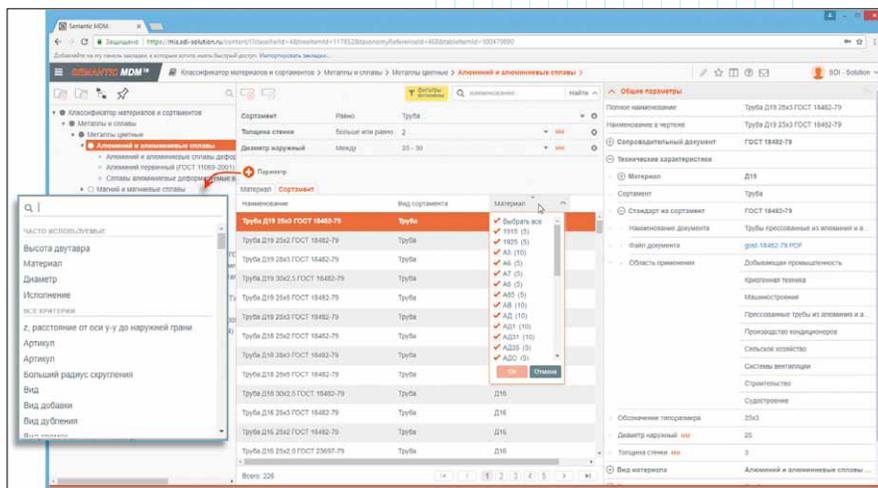


Рис. 4. Многокритериальный и фасетный поиск по унифицированным атрибутам

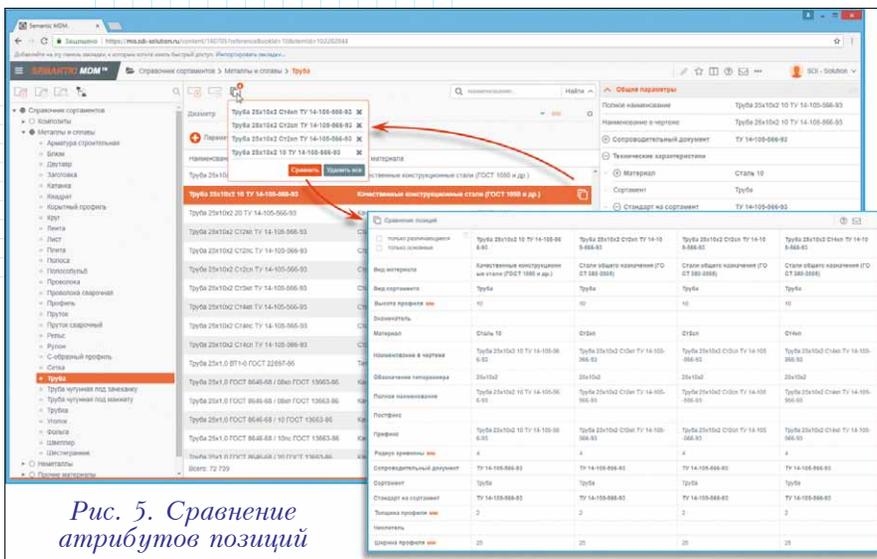


Рис. 5. Сравнение атрибутов позиций

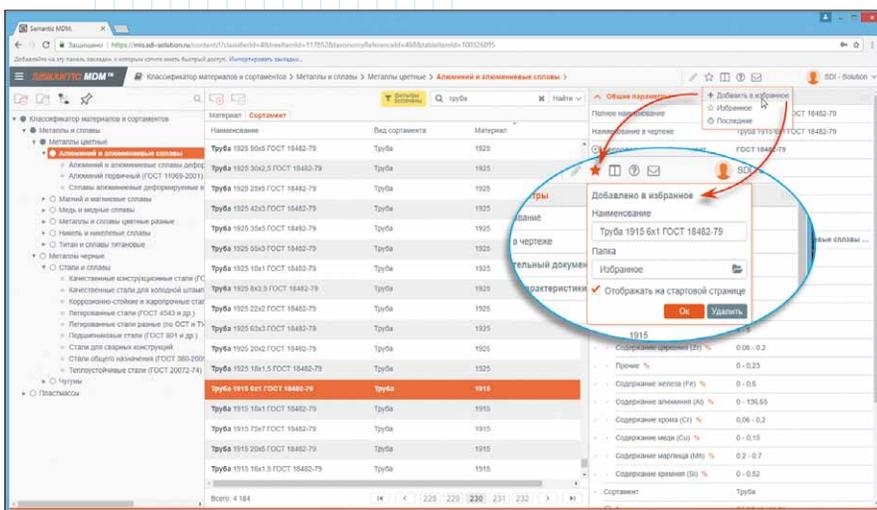


Рис. 6. Добавление классификационной группы и позиции в область "Избранное"

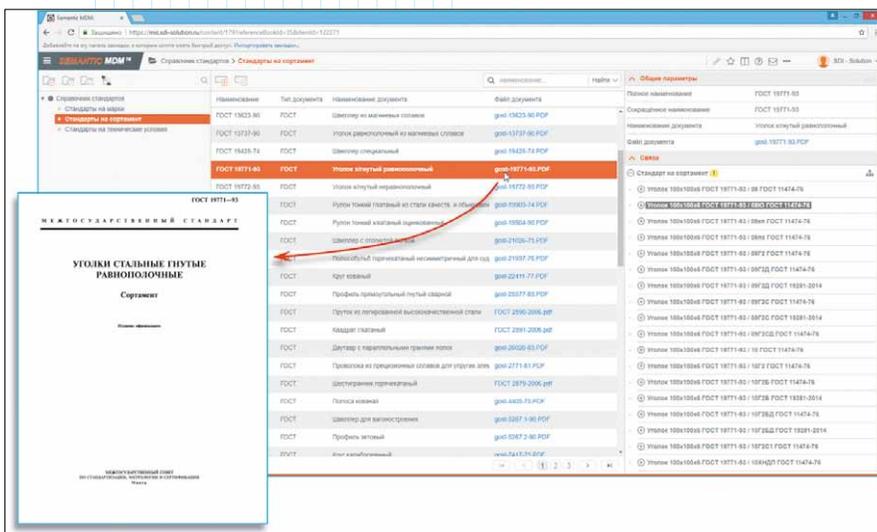


Рис. 7. Справочник "Стандарты" поддерживает доступ к документам в формате PDF

существующих значений атрибутов и обеспечивает последующую фильтрацию объектов по заданным параметрам.

Найденные позиции справочника можно сравнивать между собой. Для этого в каждой строке таблицы имеется кнопка "Добавить/ Убрать из сравнения" (рис. 5). После добавления над таблицей активизируется кнопка "Сравнить", нажав на которую можно перейти в отдельный режим, удобный для сопоставления атрибутов.

Часто используемые позиции можно поместить в разделе "Избранное". Пользователю предоставлена возможность самостоятельно сформировать содержание данного раздела из любых классификационных групп и позиций. Система позволяет сохранять персонализированные настройки для авторизованных пользователей, включая состав и структуру объектов в "Избранном" (рис. 6).

Справочник "Стандарты" содержит три группы:

- стандарты на марки;
- стандарты на материалы;
- стандарты на технические условия.

В каждой группе линейным списком располагаются объекты, содержащие в одном из своих атрибутов ссылки на документы в формате PDF (ГОСТ, ТУ, СТО и др.), доступные для просмотра в браузере. В карточке позиции на вкладке "Связи" (рис. 7) содержатся все связанные с данным стандартом объекты из справочников "Материалы" и "Сортаменты". Чтобы перейти к нужной номенклатурной позиции, достаточно щелкнуть левой кнопкой мыши на её наименовании в списке "Связи".

## Резюме

Облачная версия *Semantic MDM* реализует функции интеллектуальной информационно-поисковой системы, интегрированной с *CAD*, что обеспечивает ей уникальное позиционирование и продвижение в сегменте промышленного

производства. Предприятие, внедряющее об-  
лачный классификатор МиС на платформе  
*Semantic MDM*, получает следующие преимуще-  
ства:

- снижается трудоемкость подготовки спра-  
вочных данных для задач трехмерного модели-  
рования – за счет централизованного управле-  
ния классификатором МиС;
- снижается трудоемкость интеграции ком-  
понентов инженерного комплекса ПО – за счет  
унификации сервисов по управлению справоч-  
ными данными и стандартизации форматов их  
представления и обмена;
- повышается уровень автоматизации при  
принятии проектных решений – вследствие воз-  
можности использовать семантический поиск,  
опирающийся на знания о совместимости объек-  
тов;
- увеличиваются полнота, качество и до-  
стоверность справочных данных – за счет  
применения методик стандартов серий  
ГОСТ Р ИСО 22745 “Системы промышлен-  
ной автоматизации и интеграция. Открытые

технические словари и их применение к основ-  
ным данным”.

Облачные сервисы, предоставляющие конст-  
рукторам и специалистам инженерных служб  
прямой доступ из CAD-систем к классифика-  
торам материалов и сортаментов, стандартных  
и комплектующих изделий, позволяют обеспе-  
чить единство и качество корпоративных мас-  
тер-данных. Использование таких сервисов  
снижает трудозатраты на подготовку этих дан-  
ных, повышает оперативность доступа к необ-  
ходимым данным в процессе автоматизирован-  
ного проектирования, и, как следствие, спо-  
собствует сокращению сроков выпуска готовой  
продукции. ☺

#### Об авторах

- А.Н. Андриченко – к.т.н., председатель Совета директоров АО “ЭСДАЙ СОЛЮШЕН”
- И.Н. Зинина – к.т.н., доцент кафедры “Технологии и оборудование машиностроения” Московского политехнического университета

◆ Выставки ◆ Конференции ◆ Семинары ◆



28–30 сентября 2018

XXII МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ

РОССИЙСКИЙ  
ПРОМЫШЛЕННИК

КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР  
ЭКСПОФОРУМ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ,  
ПЕТЕРБУРГСКОЕ ШОССЕ, 64/1



**ВЫСТАВКИ:** ■ ИННОВАЦИИ ■ МАШИНОСТРОЕНИЕ ■ ТЕХНОЛОГИИ ДВОЙНОГО НАЗНАЧЕНИЯ  
■ ДИВЕРСИФИКАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ОПК ■ РЕГИОНЫ РОССИИ ■ СТАНКООБРАБОТКА ■ МЕТАЛЛООБРАБОТКА  
■ ЛАЗЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ■ ИНСТРУМЕНТ ■ ЭЛЕКТРОНИКА И ПРИБОРОСТРОЕНИЕ ■ РОБОТОТЕХНИКА  
■ ПРОМЫШЛЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИХ ОБРАБОТКА ■ ПОЛИМЕРЫ ■ КОМПОЗИТЫ

12+

ПРОХОДИТ ОДНОВРЕМЕННО  
с ПЕТЕРБУРГСКИМ МЕЖДУНАРОДНЫМ ИННОВАЦИОННЫМ ФОРУМОМ  
и ВЫСТАВКОЙ-КОНГРЕССОМ «ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ»



ОРГАНИЗАТОР

EXPOFORUM

WWW.PROMEXPO.EXPOFORUM.RU  
+7 812 240 4040 | ДОБ. 2150, 2158