

РАСШИРЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЛОЦМАН:PLM С ПОМОЩЬЮ ПОДКЛЮЧАЕМЫХ МОДУЛЕЙ

И. А. Иванникова, Д. М. Фиго, Э. Н. Васильев

ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г. Саров Нижегородской обл.

Введение

В Госкорпорации «Росатом» реализуется единая стратегия развития информационных технологий. Ведется разработка и внедрение типовой информационной системы предприятий ЯОК. На предприятиях ЯОК принято решение в качестве PDM-системы использовать ЛОЦМАН:PLM (ЗАО «АСКОН», Россия).

Система ЛОЦМАН:PLM предназначена для управления инженерными данными и жизненным циклом изделия, является центральным компонентом комплекса решений АСКОН и обеспечивает:

- управление информацией о структуре, вариантах конфигурации изделий и входимости в различные изделия;
- хранение технической документации на изделия;
- управление процессом разработки изделия, интеграцию компонентов автоматизированных систем конструкторского проектирования и технологической подготовки производства, хранения нормативно-справочной информации.

ЛОЦМАН:PLM имеет трехзвенную архитектуру, которую упрощено можно представить в виде «Сервер баз данных – Сервер приложений – Клиентское приложение».

При эксплуатации ЛОЦМАН:PLM 2014 во ВНИИЭФ была выявлена необходимость в реализации следующих дополнительных механизмов:

- комплексного анализа данных об объектах системы для формирования и вывода во внешний источник необходимой информации;
- поиска фрагментов слов в текстовых свойствах объектов системы ЛОЦМАН:PLM.

Было принято решение о самостоятельном расширении функциональных возможностей ЛОЦМАН:PLM. В качестве способа расширения функциональных возможностей системы выбраны подключаемые модули. Разработаны модули выгрузки данных об объектах из системы и полнотекстового (расширенного) поиска.

Организационные вопросы разработки

При принятии решения о возможности и необходимости самостоятельно выполнять работы по

разработке программного обеспечения (ПО), расширяющего функциональные возможности базовой платформы (в нашем случае ЛОЦМАН:PLM), следует учитывать:

- цель создания проекта;
- план выпуска новых релизов (развитие функциональности) ПО компанией-разработчиком;
- экономическую целесообразность разработки;
- уровень потребности в разработке;
- специфику предприятия, в том числе требований обеспечения информационной безопасности и технологии обработки информации (ТОИ).

После детального анализа всех вышеперечисленных факторов достаточно часто выявляется необходимость в привлечении компании-разработчика в качестве партнера, что означает заключение долгосрочного соглашения. В случае заключения партнерского соглашения предприятие получает такие выгоды, как:

- полное представление дорожной карты развития ПО, функционал которого планируется расширять, что позволяет избежать конкуренции с основным разработчиком ПО;
- максимальная доступность к существующим и вновь реализуемым API-функциям (Application Programming Interface) ПО;
- возможность учета специфики предприятия, в том числе получение сертификатов на средства защиты информации (СЗИ) [1] в составе ПО без необходимости самостоятельного поиска и привлечения «третьих лиц»;
- возможность дальнейшего развития самостоятельно разработанного ПО с привлечением специалистов компании-разработчика, что снижает общую стоимость работ при достижении заданных целей в заданные сроки.

Способы расширения функциональных возможностей ЛОЦМАН:PLM

Согласно информации, предоставленной компанией-разработчиком [2], существует несколько способов расширения возможностей системы ЛОЦМАН:PLM:

- подключаемые модули (плагины) – подключаемые библиотеки, расширяющие функционал уни-

версального клиента, использующие интерфейс и объекты системы ЛОЦМАН:PLM;

- специальные клиенты – независимые приложения, устанавливающие собственное соединение с сервером приложений и базой данных;
- обработчики серверных событий – приложения или скрипты, выполняющие заданные действия при определенных условиях;
- бизнес-объекты – внешние справочники, являющиеся поставщиками данных для системы;
- прокси – библиотеки интеграции с программой инструментом;
- модули просмотра документов – ActiveX-компонент для просмотра содержания файлов документа.

Представленные варианты расширения функциональных возможностей системы по-разному взаимодействуют с компонентами архитектуры ЛОЦМАН:PLM. Следует отметить, что обработчики серверных событий и специальные клиенты напрямую взаимодействуют с сервером приложений, а это порождает новые информационные потоки, т. е. вносит изменения в ТОИ системы и требует переоценки достаточности СЗИ. Подключаемые модули осуществляют обращение к данным при помощи методов сервера приложений через стандартный клиентский модуль ЛОЦМАН:PLM и обеспечивают доступ к информации на уровне, назначенном пользователю в текущей базе данных [3], т. е. не выходят за рамки ТОИ. Бизнес-объекты, прокси и модули просмотра документов имеют узконаправленное назначение и не предназначены для решения широкого спектра задач. Таким образом, предпочтительно использовать подключаемые модули, которые обеспечивают

гибкий механизм расширения функциональных возможностей ЛОЦМАН:PLM и не добавляют информационных потоков в ТОИ.

Компания ЗАО «АСКОН» широко использует механизм расширения функциональных возможностей ЛОЦМАН:PLM на основе подключаемых модулей. Некоторые из разработанных ЗАО «АСКОН» плагинов представлены в табл. 1.

Подключаемые модули могут быть реализованы на основе разных стилей представления данных. Описания стилей и их особенности приведены в табл. 2.

Так как стиль EXE требует взятия дополнительной лицензии, а количество лицензий ограничено, то данный стиль создания подключаемых модулей является неэффективным.

На данный момент более детально изучен стиль PAS, поэтому описанные в данной работе подключаемые модули созданы на его основе. Ведутся работы по изучению стиля COM для возможности при необходимости перехода на него.

Функциональные ограничения подключаемых модулей

Подключаемые модули являются гибким механизмом расширения функциональных возможностей системы ЛОЦМАН:PLM, но имеют ряд ограничений:

- среда запуска подключаемых модулей – клиентское приложение ЛОЦМАН:PLM Клиент, таким образом возможна лишь автоматизация действий, доступных третьему звену в архитектуре ЛОЦМАН:PLM;

Таблица 1

Примеры подключаемых модулей от ЗАО «АСКОН»

Название модуля	Описание
АРМ технолога	Служит для оперативного планирования технологической подготовки производства. Предназначен для работы с заявками на разработку и изготовление специальных средств технологического оснащения и с заявками на разработку и внедрение управляющих программ для станков с ЧПУ.
ЛОЦМАН Архив	Предназначен для организации учета и хранения подлинников документов машиностроительного предприятия. Принципы организации ведения архива основаны на ГОСТ 2.501-88.
ЛОЦМАН Извещения	Модуль для внесения изменений в конструкторские и технологические документы на основе ГОСТ 2.503-90. Позволяет создать, отредактировать, согласовать, провести извещение и установить связь извещений.
Модуль создания структуры служебных объектов	Применяется для автоматического создания в базе данных структуры папок и прочих служебных объектов, формирования атрибутов созданных объектов, назначения директивных прав доступа к созданным объектам.
Обмен информацией между базами данных ЛОЦМАН:PLM	Предназначен для передачи объектов, документами с файлами из одной базы данных ЛОЦМАН:PLM в другую. Пользователь, осуществляющий сбор данных, имеет возможность визуально контролировать список отобранных объектов и корректировать его.

Стили создания подключаемых модулей

Стиль	Информация об объектах ЛОЦМАН:PLM	Доступ к API сервера приложений	Взятие дополнительной лицензии
PAS	Для описания объектов базы данных ЛОЦМАН:PLM предназначен класс TVersion, реализованный в модуле PIClasses.pas. Класс содержит идентификационные данные выбранного объекта.	Используется функция RunMethod, указатель на которую клиентский модуль передает в функцию контроля доступности пунктов меню и процедуры обработчики команд. Для обращения к серверу приложений в других процедурах и функциях традиционно применяется глобальная переменная, инициализируемая посредством вызова процедуры AssignRunMethod. Переменная, прототип функции и процедура размещены в модуле PIClasses.pas.	Нет
COM	Интерфейс IPluginCall обеспечивает передачу в плагин информации необходимой для его работы. Реализация находится в Loodsman.exe. Содержит идентификационные данные выбранного объекта и его родителя.	Используются методы интерфейса IPluginCall: RunMethod – идентично функции RunMethod в стиле PAS; GetDataset – для получения наборов данных в виде IDataset. Указатель на интерфейс IPluginCall традиционно сохраняют в специальной глобальной переменной, аналогично RunMethod.	Нет
EXE	Установка собственного соединения		Да

– подключаемые модули запускаются только в пользовательском контексте, как следствие затруднено создание иницилируемых пользователем системных процедур с повышенными привилегиями;

– не весь API открыт, а возможности доступных API-функций, с помощью которых осуществляется обращение к серверу приложений, ограничены, на сегодняшний день некоторый функционал (например, функционал плановых заданий) может расширять только разработчик.

Модуль выгрузки данных об объектах из ЛОЦМАН:PLM

Модуль выгрузки данных позволяет получить необходимую информацию об объектах ЛОЦМАН:PLM и выгрузить сформированные данные во внешний источник для последующего проведения статистического анализа и других видов аналитических работ. Механизм комплексного анализа данных объектов ЛОЦМАН:PLM на основе разработанного модуля представлен на рис. 1.

Стоит отметить, что данный модуль является универсальным, так как не привязан к конфигурации конкретной базы данных.

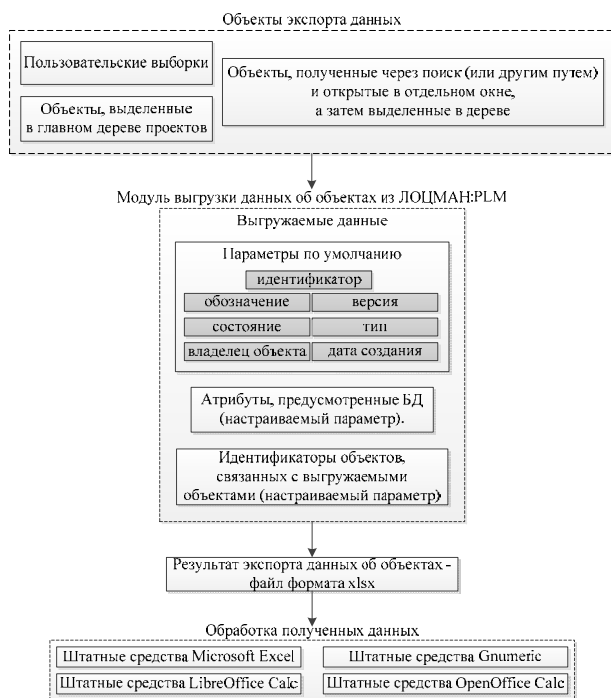


Рис. 1. Комплексный анализ данных объектов ЛОЦМАН:PLM на основе разработанного модуля

Интерфейс модуля приведен на рис. 2. Функциональные возможности модуля:

– объекты для экспорта данных могут быть выделены в дереве проектов ЛОЦМАН:PLM, либо включены в пользовательские выборки, механизм выбора объектов для выгрузки настраивается пользователем (объект 1 на рис.2);

– выгружаемые данные об объекте представлены в виде параметров, выгружаемых по умолчанию (идентификатор, обозначение, версия, тип, состояние, владелец объекта и дата создания), и настраиваемого списка атрибутов (объект 2 на рис. 2);

– предусмотрен настраиваемый механизм выгрузки идентификаторов объектов, связанных с выгружаемыми объектами (объекты 3 и 4 на рис. 2);

– выгрузка данных осуществляется в файл формата *xlsx*, предусмотрены варианты группировки данных при выгрузке (объект 5 на рис. 2);

– реализован процесс сохранения пользовательских настроек экспорта данных для повторного использования (объект 6 на рис. 2), при этом создается лоцман объект – документ «Экспорт данных»;

– окно модуля является немодальным, что позволяет без выхода из меню корректировать область выделенных в дереве объектов;

– процесс экспорта отображается с помощью полосы прогресса, которая показывает в процентном соотношении, какое количество данных экспортировано во внешний источник.

Следует отметить, что благодаря выгрузке данных во внешний файл логика и постобработка экспортируемых данных выносятся за пределы модуля, а именно в редакторы, поддерживающие формат *xlsx*. При этом алгоритм экспорта остается максимально прост и универсален, что сокращает количество циклов возможных изменений модуля и снижает организационную нагрузку по применению его в составе автоматизированной системы в защищенном исполнении.

Подробнее рассмотрим лоцман объект – документ «Экспорт данных». Данный объект не имеет связей с другими объектами. Поэтому, объект «Экспорт данных» не отображается напрямую в дереве проектов, а доступен только через поиск. Объект «Экспорт данных» имеет атрибуты, которые соответствуют настраиваемым полям модуля выгрузки данных об объектах из системы:

- выгружаемые атрибуты;
- наборы объектов;
- связи;
- способ выгрузки.

Соответствие атрибутов объекта «Экспорт данных» полям модуля обеспечивает механизм сохранения пользовательских настроек экспорта данных с возможностью повторного использования.

Отобразить в дереве проектов ЛОЦМАН:PLM объекты «Экспорт данных» можно с помощью специального служебного объекта – виртуальная папка. Виртуальная папка содержит поисковой запрос, результаты которого представлены в виде связанных с ней объектов.

Модуль полнотекстового поиска

В ЛОЦМАН:PLM 2014 среди прочих предусмотрен инструмент поиска объектов по атрибутам. Но поиск по атрибутам объекта не предусматривает поиск по фрагменту строки, а требует полного указания искомого значения. Кроме того поиск не осуществляется в атрибутах, имеющих тип «Текст».

Модуль полнотекстового поиска позволяет осуществлять поиск по фрагментам строк в свойствах объектов ЛОЦМАН:PLM. Интерфейс модуля приведен на рис. 3. Функционал модуля:

– объекты, в которых проводится поиск – объекты, выделенные в дереве проектов ЛОЦМАН:PLM;

– окно модуля является немодальным, что позволяет без выхода из меню поиска корректировать область поиска;

– полнотекстовый поиск осуществляется в атрибутах, имеющих типы «Строка» и «Текст»;

– поиск выполняется по ключевому слову (критерию поиска) без учета регистра (объект 1 на рис. 3 и результат поиска объект 3 на рис. 3);

– процесс поиска отображается с помощью полосы прогресса, которая показывает в процентном

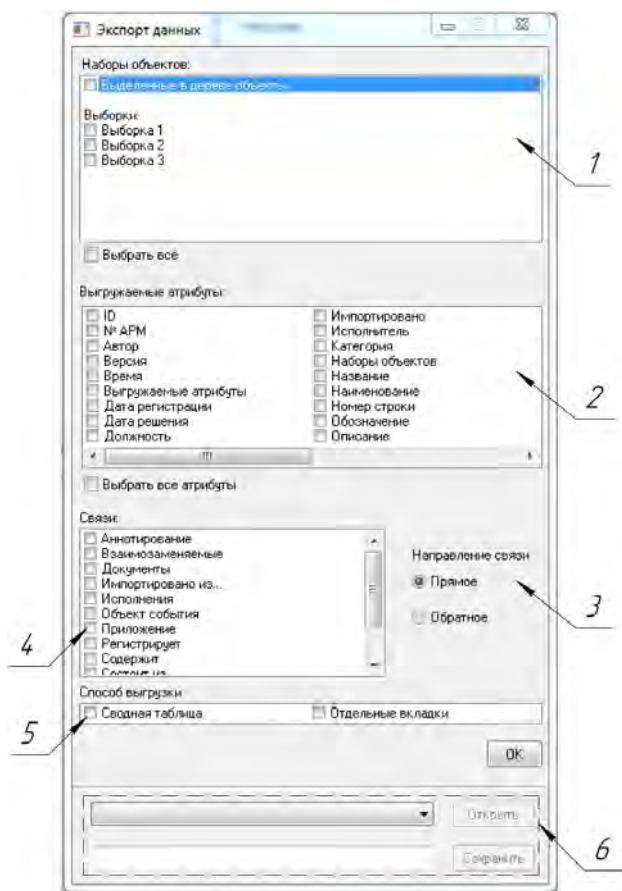


Рис. 2. Интерфейс модуля выгрузки данных об объектах из ЛОЦМАН:PLM

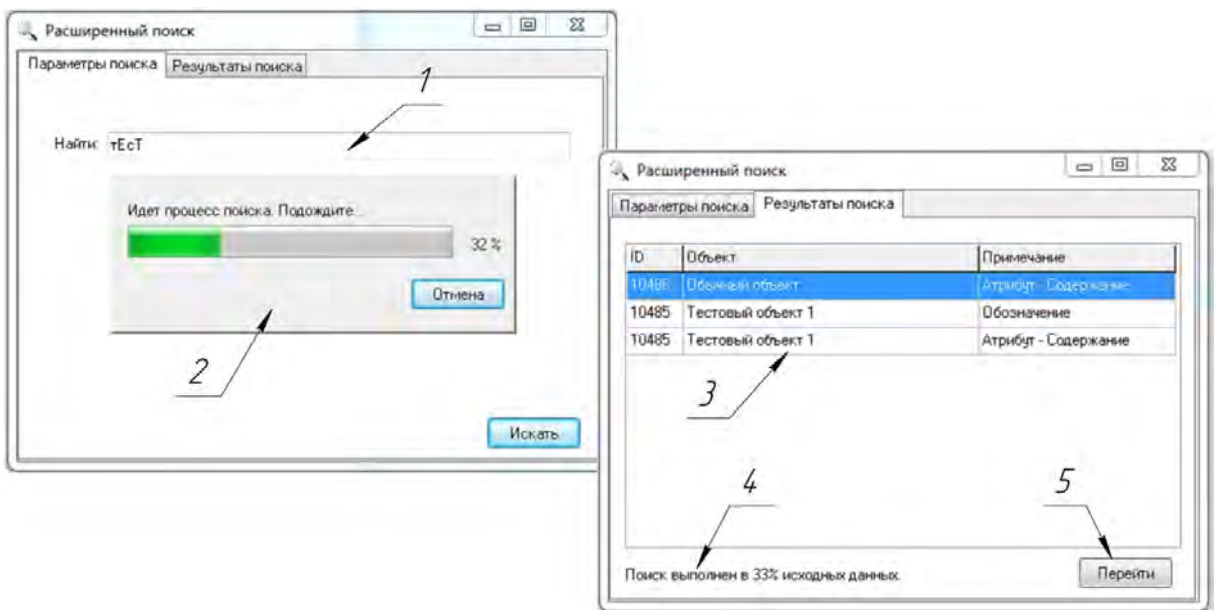


Рис. 3. Интерфейс модуля полнотекстового поиска

соотношении, в каком количество объектов выполнен поиск (объект 2 на рис. 3);

- по завершении поиска формируется таблица результатов, в которой указывается обозначение объекта и атрибут, в котором был найден критерий поиска (объект 3 на рис. 3);

- при отмене процесса поиска в таблице результатов отображаются элементы, которые были получены до момента отмены процесса поиска, и указывается, в каком процентном соотношении объектов был выполнен поиск (объект 4 на рис. 3);

- все объекты, атрибуты которых удовлетворяют критерию поиска, по завершении поиска открываются в новой вкладке в ЛОЦМАН:PLM;

- по таблице результатов можно перейти по выделенному в таблице объекту на соответствующий объект в дереве объектов (объект 5 на рис. 3).

Заключение

Возможность расширения функциональности ЛОЦМАН:PLM заказчиком делает данную систему очень гибким инструментом (адаптируемым под различные ситуации внедрения и изменяющиеся во времени потребности пользователей). Расширение функциональных возможностей такой сложной программной системы, как PDM – процесс весьма трудоемкий, так как надо учитывать жизненный цикл самой PDM-системы, а так же модулей расширения и процедуру сертификации [1] у государственных регуляторов. Поэтому описываемая деятельность требует:

- экономии ресурсов;
- оценки целей по SMART и ранжирования их по актуальности;
- налаживания технологического партнёрства с компанией-разработчиком;

- проведения качественного обучения;
- эффективного применения актуальных библиотек и подпрограмм;
- предвидения будущих изменений у партнёров;
- координации шагов групп разработки с обеих сторон;
- создание схемы распределения результатов интеллектуальной деятельности на основании достижения выгод сторон и разделения сфер ответственности.

На данный момент разработанные модули, представленные в данной работе, используются для анализа, контроля и получения статистики работ по проектированию в системе ЛОЦМАН:PLM. Кроме того ведутся работы по созданию кроссплатформенных реализаций модулей.

Описанная технология, на основании которой были разработаны представленные в данной работе модули, применима и для расширения других областей функциональности ЛОЦМАН:PLM: управление электронными структурами изделий, логистическая поддержка, управление большими объемами данных испытаний и инженерного анализа, автоматизация деятельности системных администраторов и администраторов безопасности.

Литература

1. Родичев Ю. А. Нормативная база и стандарты в области информационной безопасности. Учебное пособие. СПб.: Питер, 2016.
2. Презентационные материалы «ЛОЦМАН:PLM расширение возможностей системы», Казаков Н. К.
3. Лоцман Клиент. Руководство пользователя, ЗАО АСКОН, 2015.