

Федеральное государственное унитарное предприятие
Российский федеральный ядерный центр
Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной
физики

УТВЕРЖДЕН

07623615.01045-01 13 01-ЛУ

КОМПЛЕКС ПРОГРАММ В ЗАЩИЩЕННОМ ИСПОЛНЕНИИ
«СИСТЕМА ПОЛНОГО ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ИЗДЕЛИЙ
«ЦИФРОВОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ»

Инев. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инев. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Программа для ЭВМ
«Система полного жизненного цикла. Проектирование процессов и архитектур организации» (СПЖЦ.Процессы)

Описание программы

07623615.01045-01 13 01

Листов 32

2024

АННОТАЦИЯ

В данном документе приводится описание программы для ЭВМ «Система полного жизненного цикла. Проектирование процессов и архитектур организации» (далее – программа для ЭВМ СПЖЦ.Процессы).

Разработка программы для ЭВМ СПЖЦ.Процессы продолжает расширение функционала программы для ЭВМ СПЖЦ.Процессы, разработанного в соответствии с техническим заданием на создание комплекса программ в защищенном исполнении «Система полного жизненного цикла изделий. Проектирование процессов и архитектур организации. от 06.09.2023 № 35-22843.

Описание программы для ЭВМ приведено в 07623615.01045-01 13 01 Описании программы [2].

В разделе «Общие сведения о программе для ЭВМ» дано общее описание программы для ЭВМ СПЖЦ.Процессы, перечислены версии программного окружения, необходимого для его функционирования, а также языки программирования, на которых написан программа для ЭВМ СПЖЦ.Процессы.

В разделе «Функциональное назначение» описано общее назначение программы для ЭВМ СПЖЦ.Процессы и перечислены решаемые им задачи.

Раздел «Описание логической структуры» содержит сведения о структуре инструмента и составе его основных функциональных блоков. В подразделе «Описание структуры программы для ЭВМ» даны сведения о назначении, построении и взаимодействии функциональных блоков программы для ЭВМ, а также их составляющих. В подразделе «Используемые методы» перечислены методы, реализующие функционал программы для ЭВМ СПЖЦ.Процессы по отдельным блокам.

В разделе «Используемые технические средства» описаны технические средства, необходимые для полноценного функционирования программы для ЭВМ СПЖЦ.Процессы.

В разделах «Входные данные» и «Выходные данные» приведены сведения о составе и форматах внешних данных, с которыми способен взаимодействовать программа для ЭВМ СПЖЦ.Процессы.

Настоящий документ составлен в соответствии с требованиями ГОСТ 19.402-78 Межгосударственный стандарт. Единая система программной документации. Описание программы [3].

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие сведения о программе для ЭВМ	5
1.1. Наименование и общее описание программы для ЭВМ.....	5
1.2. Программное обеспечение, необходимое для функционирования программы для ЭВМ	6
1.3. Языки программирования, на которых написан программа для ЭВМ.....	6
2. Функциональное назначение	8
3. Описание логической структуры.....	10
3.1. Описание структуры программы для ЭВМ и его основных функциональных блоков	10
3.1.1. ФБ «Проектирование процессов ЖЦИ»	11
3.1.2. ФБ «Имитационное моделирование процессов ЖЦИ».....	12
3.1.3. ФБ «Анализ процессов ЖЦИ»	12
3.1.4. ФБ «Импорт и экспорт данных».....	14
3.1.5. ФБ «Средства генерации отчетов»	14
3.2. Используемые методы	16
3.2.1. Методы реализации проектирования процессов ЖЦИ	16
3.2.2. Методы реализации анализа и имитационного моделирования процессов ЖЦИ	19
3.2.3. Методы реализации процедур импорта/экспорта.....	20
3.2.4. Методы реализации средств генерации отчетности.....	21
3.2.5. Связи с другими программами	23
4. Используемые технические средства.....	24
5. Вызов и загрузка.....	25
6. Входные данные	26
7. Выходные данные	27
Перечень терминов.....	28
Перечень сокращений	30
Перечень ссылочных документов.....	31

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ ДЛЯ ЭВМ

1.1. Наименование и общее описание программы для ЭВМ

Полное наименование программы для ЭВМ: программа для ЭВМ «Система полного жизненного цикла. Проектирование процессов и архитектур организации» (СПЖЦ.Процессы).

Программа для ЭВМ СПЖЦ.Процессы является десктопным приложением, позволяющим создавать модели архитектуры предприятий, а также отражать в моделях основные составляющие этой архитектуры и выявлять взаимосвязи между ними. Программа для ЭВМ СПЖЦ.Процессы предоставляет пользователю средства для анализа моделей бизнес-архитектуры организаций и производств различной направленности, а также для получения отчетности по результатам проведенного анализа.

Программа для ЭВМ СПЖЦ.Процессы содержит два инструмента, которые представляют собой различные сборки исполняемого объектного кода для целевой ОС из исходного кода:

- 1) СПЖЦ.Процессы Нотатор (рабочее место метаэтика/методолога) - инструмент управления нотациями и методологиями – десктоп приложение, позволяющее централизованно управлять нотациями моделирования и локализацией элементов, а также методологиями моделирования;
- 2) СПЖЦ.Процессы Моделер (рабочее место моделировщика) - инструмент моделирования – десктоп приложение, позволяющее моделировать архитектуру предприятия в виде взаимосвязанных моделей, а также проводить различные виды анализа и получать отчетную документацию по моделям.

Инструмент СПЖЦ.Процессы Нотатор позволяет создавать методологии и нотации широкого назначения, а также адаптировать методологии и нотации для описания архитектуры предприятий различного профиля. Инструмент СПЖЦ.Процессы Нотатор предоставляет пользователю функционал для создания метамоделей на языке Ecore. Пользователь СПЖЦ.Процессы Нотатор (метаэтик) определяет семантику нотаций путем разработки соответствующих метамоделей, тем

самым предоставляя моделировщику целевой инструментарий для создания моделей архитектуры предприятия, специфичный для каждой конкретной нотации. Инструмент СПЖЦ.Процессы Нотатор предоставляет методологу функционал для адаптации нотаций и настройки методологических фильтров к применению на конкретном предприятии.

Инструмент СПЖЦ.Процессы Моделер представляет собой интерфейс для работы с моделями. Он позволяет моделировать архитектуру предприятия, осуществлять имитационное моделирование и анализ процессов предприятий, а также выводить отчетность по проведенному анализу. Пользователь инструмента СПЖЦ.Процессы Моделер моделирует архитектуру предприятия, используя подходящую нотацию, ранее созданную метаэтиком.

1.2. Программное обеспечение, необходимое для функционирования программы для ЭВМ

К программному обеспечению рабочих станций пользователя программы для ЭВМ СПЖЦ.Процессы предъявляются следующие требования:

- операционная система (ОС) – Astra Linux Special Edition версии 1.7 и выше, либо Microsoft Windows 10 (64-разрядной версии);
- Java Development Kit (JDK) версии 11.0.14.1;
- интернет-браузер, позволяющий просматривать файлы формата html;
- пакет офисных программ, соответствующий выбранной ОС;
- установленная серверная часть программы для ЭВМ «Технологическая платформа».

1.3. Языки программирования, на которых написан программа для ЭВМ

Основным языком программирования при реализации программы для ЭВМ СПЖЦ.Процессы является Java. Базовой версией спецификации языка и виртуальной машины принята Java 11.

При необходимости обеспечить алгоритмическую гибкость отдельных компонентов применяются скриптовые языки.

Для выполнения задач по генерации документов и преобразования модели в текстовое представление используется язык MOF Model to Text Transformation Language, описанный в соответствующей спецификации консорциума Object Management Group и реализованный в рамках проекта Eclipse Acceleo.

Для выполнения задач по валидации используется язык Object Constraint Language, описанный в соответствующей спецификации консорциума Object Management Group и реализованный в рамках проекта Eclipse OCL.

Для преобразования одних моделей в другие используется язык MOF Query/View/Transformation Operational, описанный в соответствующей спецификации консорциума Object Management Group и реализованный в рамках проекта Eclipse QVT_o.

2. ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ

Программа для ЭВМ СПЖЦ.Процессы предназначен для моделирования бизнес-архитектуры, поддержания процессного управления, реинжиниринга и оптимизации процессов, анализа и автоматизации деятельности. Под процессным управлением понимается формирование целенаправленного поведения организации посредством выделения, описания и менеджмента системы взаимосвязанных и взаимодополняющих процессов деятельности и их ресурсного окружения.

Основные задачи, решаемые программой для ЭВМ СПЖЦ.Процессы – управление процессами жизненного цикла сложных инженерных изделий, оценка организации процессов и распределение ресурсов на этапах жизненного цикла изделий.

Программа для ЭВМ СПЖЦ.Процессы обеспечивает полноту и прозрачность моделируемых процессов, а также удобство в управлении изменениями в моделях процессов.

Полный функционал программы для ЭВМ СПЖЦ.Процессы доступен в инструменте метаэтика/методолога СПЖЦ.Процессы Нотатор, который предназначен для решения следующих задач:

- проектирование методологии работы предприятия, типов моделей (нотаций), определенных на предприятии;
- создание инструментария для создания моделей бизнес-архитектуры предприятия, специфичный для каждой конкретной нотации;
- адаптация нотаций к конкретному применению и настройка методологических фильтров;
- создание шаблонов отчетных форм;
- создание и настройка правил валидации.

Инструмент моделировщика СПЖЦ.Процессы Моделер содержит усеченный функционал программы для ЭВМ СПЖЦ.Процессы и предназначен для решения следующих задач:

- моделирование деятельности предприятия;

- проведение на основании построенных моделей анализа деятельности предприятия;
- импорт моделей в формате AML во внутреннее представление для дальнейшего использования при моделировании и анализе деятельности предприятия;
- формирование и выгрузка отчетности по проведенным работам.

Оба инструмента представляют собой различные сборки исполняемого объектного кода для целевой ОС из исходного кода программы для ЭВМ СПЖЦ.Процессы.

3. ОПИСАНИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ

3.1. Описание структуры программы для ЭВМ и его основных функциональных блоков

Программа для ЭВМ СПЖЦ.Процессы имеет компонентную структуру, организованную в виде взаимосвязанных функциональных блоков (ФБ). Схематичное представление структуры программы для ЭВМ СПЖЦ.Процессы приведено на рис. 1.

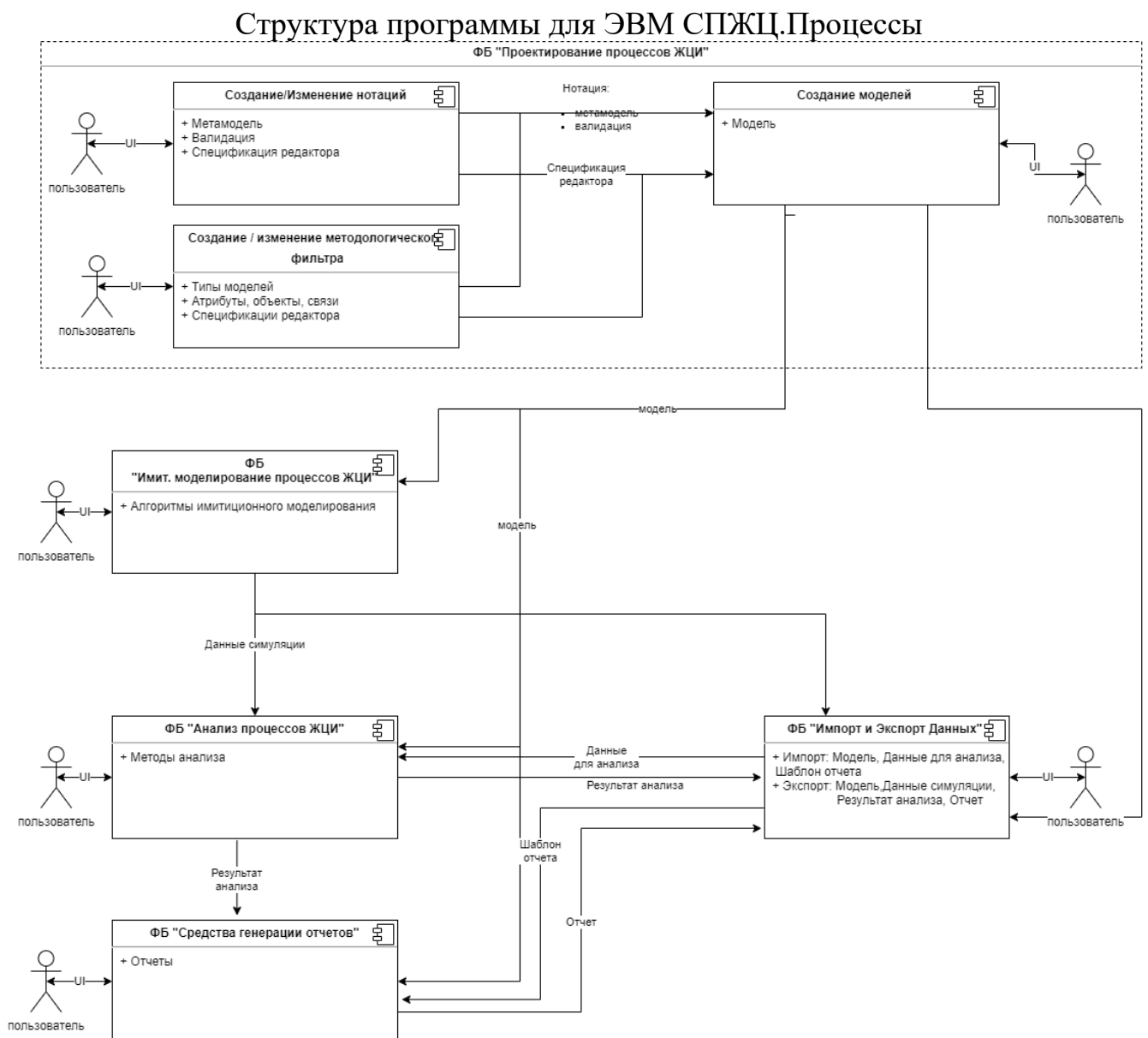


Рисунок 1

Ниже приведено краткое описание функциональных блоков, входящих в состав программы для ЭВМ СПЖЦ.Процессы.

3.1.1. ФБ «Проектирование процессов ЖЦИ»

Функциональный блок «Проектирование процессов ЖЦИ» предназначен для формализованного описания процессов ЖЦИ и их окружения на основе определенных методологических подходов; ФБ предоставляет инструментарий для создания и редактирования моделей процессов ЖЦИ и их окружения. Функциональный блок «Проектирование процессов ЖЦИ» состоит из следующих компонентов:

- создание и изменение нотаций;
- создание и изменение методологического фильтра;
- создание моделей.

Нотации представлений создаются в инструменте СПЖЦ.Процессы Нотатор и определяют визуальное представление, набор функций и алгоритм создания моделей. Модели и другие артефакты программы для ЭВМ СПЖЦ.Процессы могут поступать на вход ФБ проектирования, имитационного моделирования и анализа из ФБ импорта/экспорта данных.

Методологический фильтр создается в инструменте СПЖЦ.Процессы Нотатор и является средством адаптации базовой нотации к конкретному применению. Он позволяет:

- скрывать типы моделей из списка доступных для просмотра/создания;
- скрывать объекты/связи/атрибуты из списка доступных для просмотра/создания;
- задавать правила детализации объектов;
- задавать правила ссылок на справочники объектов;
- задавать шаблоны для строковых атрибутов (например, шаблон телефонного номера или электронной почты).

Создание моделей может производиться как в специализированном инструменте моделирования СПЖЦ.Процессы Моделер, так и в инструменте СПЖЦ.Процессы Нотатор. Модели создаются на основе нотаций и с использованием методологических фильтров, созданных в СПЖЦ.Процессы Нотатор.

3.1.2. ФБ «Имитационное моделирование процессов ЖЦИ»

ФБ «Имитационное моделирование процессов ЖЦИ» предназначен для воспроизведения или имитации во времени процессов на основе спроектированных моделей и наиболее существенных взаимосвязей между их элементами. Применяется для получения информации о заранее определенных параметрах процесса, таких как длительность и стоимость процессов, загрузка и простой ресурсов и других.

ФБ «Имитационное моделирование процессов ЖЦИ» обеспечивает имитацию выполнения процессов на основе дискретно-событийного подхода, который осуществляет непосредственно моделирование процессов с расчетом необходимых параметров и получением описательной статистики.

Для выполнения имитации необходимо задать параметры модели, такие как период выполнения имитации правила генерации событий, вероятности перехода по связям, доступность ресурсов, длительность выполнения функций, а также затраты на выполнение функций. Выполнение имитации обеспечивает прохождение событий моделей во времени, расчет необходимых параметров в соответствии с логикой дискретно-событийного подхода. При имитации процесса с наличием детализирующих моделей, имитация ведется с самого нижнего уровня моделей, в результате выполнения происходит агрегация всех рассчитанных значений.

Результатом дискретно-событийного моделирования являются такие параметры, как статистические характеристики наблюдаемых параметров, временные и стоимостные характеристики процессов, такие как время наступления и количество наступивших событий, время обработки и ожидания событий, стоимость ресурсов, затраченных на обработку событий и другие.

3.1.3. ФБ «Анализ процессов ЖЦИ»

Основной задачей ФБ «Анализ процессов ЖЦИ» является получение данных, позволяющих разносторонне оценить развитие бизнес-процессов, представленных в виде моделей в программе для ЭВМ СПЖЦ.Процессы.

ФБ «Анализ процессов ЖЦИ» реализует функции проведения различных видов процессного анализа деятельности предприятия, позволяющие перейти от точечного

текстового описания к формализованному описанию деятельности, интегрированным инструментом которого является модельное представление процессов ЖЦИ. Критерии анализа могут быть различные: результативность, эффективность, управляемость, проблемность, отношение к созданию конечного продукта и выполнению стратегических инициатив.

Функциональный блок «Анализ процессов ЖЦИ» поддерживает несколько методов процессного анализа, а именно:

- процессно-стоимостной анализ – используется для оценки стоимостных и временных характеристик процессов ЖЦИ;
- метод ранжирования – позволяет упорядочить объекты по степени соответствия заданному критерию или группе критериев;
- GAP-анализ (англ. Gap, «разрыв») – используется для комплексного аналитического исследования, которое выявляет несоответствия, расхождения или разрывы между текущими результатами деятельности предприятия и запланированными целевыми показателями;
- метод «Распределение ответственности» – используется для оценки корректности распределения полномочий и зон ответственности между участниками процессов ЖЦИ;
- анализ «мониторинг исполнения процессов ЖЦИ» – используется для управления маршрутом проектирования изделий в части моделирования и сравнения ключевых временных и стоимостных характеристик моделей процессов ЖЦИ.

Данные методы анализа используют значения атрибутов моделей и их элементов, вводимые пользователем посредством графического интерфейса.

Результаты анализа содержат вычисленные характеристики процесса, а также дополнительные данные по результатам применения разных методов анализа, необходимые для формирования отчетности.

3.1.4. ФБ «Импорт и экспорт данных»

Функциональный блок «Импорт и экспорт данных» предназначен для организации обмена данными между программой для ЭВМ СПЖЦ.Процессы и внешней средой (файловой системой).

Функциональный блок «Импорт и экспорт данных» осуществляет запись/чтение артефактов в/из файловой системы рабочей станции пользователя, а также, при необходимости, конвертацию данных в различные форматы.

При импорте данных производится чтение файлов, содержащих артефакты программы для ЭВМ СПЖЦ.Процессы в сериализованной форме, из указанной пользователем директории файловой системы; данные де-сериализуются во внутреннее представление и включаются в состав доступных артефактов в рабочем пространстве пользователя.

При экспорте данных производится конвертация и сериализация выбранных пользователем артефактов программы для ЭВМ СПЖЦ.Процессы из открытого рабочего пространства и сохранение их в виде файлов в указанной пользователем директории файловой системы.

Исходя из того, что содержимое входного файла не всегда можно однозначно определить (или невозможно определить) в виде установленного в программе для ЭВМ СПЖЦ.Процессы набора артефактов, реализация импорта разбита на два блока:

- блок конвертации;
- блок трансляции.

Блок конвертации преобразует входной файл в соответствующую модель данных, при этом выполняется чтение и де-сериализация данных.

Блок трансляции представляет собой среду разработки на специализированном скриптовом языке Java. В зависимости от нотаций, определенных метаэтиком, скрипт преобразует входную модель в набор результирующих моделей программы для ЭВМ СПЖЦ.Процессы.

3.1.5. ФБ «Средства генерации отчетов»

Функциональный блок «Средства генерации отчетов» используется для формирования отчетов и выгрузки их из программы для ЭВМ СПЖЦ.Процессы.

Формирование отчетности производится с использованием готовых шаблонов, которые определяют состав и структуру отчетов. В программе для ЭВМ СПЖЦ.Процессы используется два вида шаблонов:

- офисные шаблоны;
- текстовые шаблоны.

Функционал отчетности на основе офисных шаблонов обеспечивает:

- возможность генерации отчетов в форматах офисных приложений odt, docx, xlsx, pptx;
- импорт и редактирование готовых шаблонов отчетности в форматах odt, docx, xlsx, pptx;
- создание шаблонов отчетности в формате odt.

Офисные шаблоны документов представляют собой файлы форматов odt, docx, xlsx или pptx, расширенные дополнительным функционалом на специализированном языке M2T (Acceleo).

Для создания и модификации офисных шаблонов в ОС рабочей станции с программой для ЭВМ СПЖЦ.Процессы должны быть установлены соответствующие офисные приложения (OpenOffice, Microsoft Office, либо их аналоги, позволяющие работать с вышеперечисленными офисными форматами).

Функционал отчетности на основе текстовых шаблонов обеспечивает:

- возможность генерации отчетов в форматах txt, csv, html;
- импорт готовых шаблонов отчетности в форматах txt, csv, html;
- создание и редактирование шаблонов отчетности в форматах txt, csv, html.

Создание и модификация текстовых шаблонов происходит в рабочей среде программы для ЭВМ СПЖЦ.Процессы, внешних приложений не требуется.

Шаблоны отчетов создаются и управляются на уровне проекта, либо поставляются вместе с программой для ЭВМ СПЖЦ.Процессы в виде готового набора. Формирование шаблонов отчетов осуществляется на языке M2T (Acceleo).

Для упрощения формирования шаблонов отчетов в составе ФБ «Средства генерации отчетов» разработан дизайнер шаблонов. При использовании дизайнера шаблонов задаются такие параметры как название, расположение, описание шаблона,

а также типы моделей, для которых будет формироваться отчет на основе данного шаблона. Шаблон формируется в виде наглядного представления, где задается содержимое будущего отчета, а именно формат страниц, разделы, таблицы, списки. В дизайнерах отчетов применяется упрощенное представление запросов для автоматического получения данных с моделей, которыми будет заполняться отчет. После создания и публикации шаблона код шаблона создается автоматически и может быть далее изменен вручную.

В составе ФБ «Средства генерации отчетности» реализованы возможности для аккумуляции и сохранения отчетов и другой информации в виде базы знаний программы для ЭВМ СПЖЦ.Процессы. База знаний программы для ЭВМ СПЖЦ.Процессы использует набор инструментов для управления и настройки базы знаний, создания и форматирования контента, поиска, поддержки версионности и другие. База знаний программы для ЭВМ СПЖЦ.Процессы взаимодействует с программным окружением (офисными приложениями, интернет-браузерами, средствами просмотра изображений). База знаний программы для ЭВМ СПЖЦ.Процессы может быть использована как отдельное приложение, может быть установлена на локальном компьютере или в корпоративной сети. Для обмена данными используются гиперссылки, а также механизмы импорта и экспорта данных.

3.2. Используемые методы

В решении задач, стоящих перед программой для ЭВМ СПЖЦ.Процессы, используется совокупность методов, область применимости каждого из которых соотнесена с конкретными задачами отдельных функциональных блоков программы для ЭВМ СПЖЦ.Процессы, описанных в предыдущем подразделе.

3.2.1. Методы реализации проектирования процессов ЖЦИ

В ФБ «Проектирование процессов ЖЦИ» для построения моделей применяется архитектура, основанная на метамоделях понятийных уровней. Ее суть состоит в том, что элементы, принадлежащие некоторому понятийному уровню, описывают элементы, находящиеся уровнем ниже.

Вариант этой архитектуры, взятый для реализации, основан на стандартах OMG. Данный подход имеет следующие преимущества:

- основан на международных промышленных стандартах;
- упрощает взаимодействия с другим ПО, использующим эти стандарты;
- позволяет использовать готовые компоненты, совместимые с этими стандартами;
- хорошо соответствует уровням понятий объектной модели программы для ЭВМ СПЖЦ.Процессы;
- позволяет на каждом уровне использовать формализм, соответствующий потребностям.

В архитектуре используется 4 уровня, краткая характеристика которых приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Концептуальные уровни моделирования

Обозначение уровня MOF	Название	Соответствующие стандарты OMG или понятия
M3	Базовый язык моделирования	MOF, OCL, XMI
M2	Нотация	Язык моделирования
M1	Модель	Модель
M0	Экземпляр модели	Экземпляр модели

Уровни моделирования ФБ «Проектирование процессов ЖЦИ» и их наполнение представлены на рис. 2.

Уровни моделирования в ФБ «Проектирование процессов ЖЦИ»

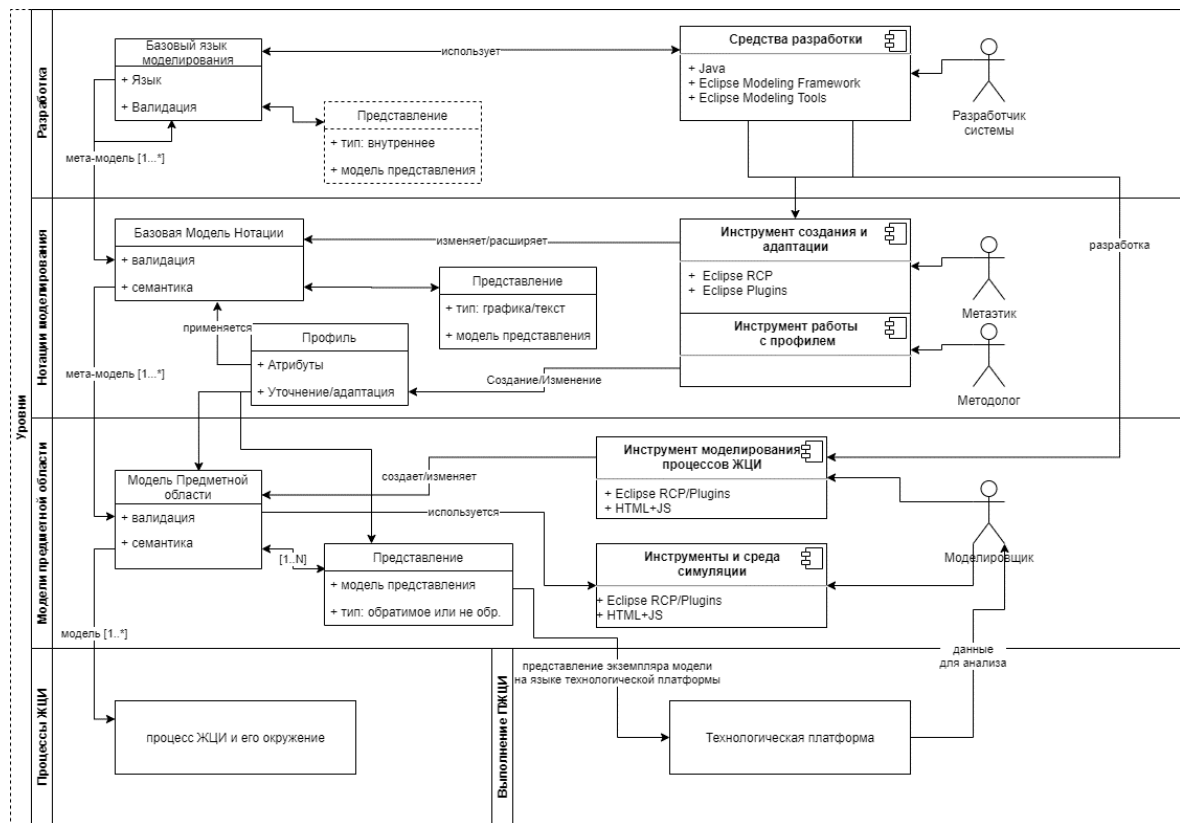


Рисунок 2

Уровень разработки соответствует уровню моделирования М3. Он предоставляет базовый язык моделирования, который определяет абстрактный синтаксис моделей всех уровней.

Конкретный синтаксис моделей каждого уровня определяется одним из их представлений. Примеры представлений:

- диаграмма;
- таблица;
- дерево;
- машиночитаемые представления – код на языке программирования, XML, XMI, XSD.

Базовый язык моделирования используется (посредством инструментов разработки) для создания нотаций разработчиком ФБ «Проектирование процессов ЖЦИ» и\или метаэтиком. Нотации являются языками моделирования следующего уровня.

Уровень моделирования нотаций содержит языки моделирования прикладных областей, выраженные на базовом языке. Базовая нотация формируется из:

- метамodelей (объекты, их атрибуты, связи);
- базовых правил валидации;
- базовых представлений.

Профиль нотации является средством адаптации базовой нотации к конкретному применению и формируется методологом из:

- дополнительных правил валидации по отношению к базовой нотации;
- расширений и сужений, которые не противоречат базовой нотации;
- настройки визуализации представлений.

Нотации используются для создания моделей предметной области.

Уровень моделей предметной области содержит модели, созданные в рамках базовых нотаций и профилей. Создание моделей производится моделировщиком посредством инструмента создания/изменения моделей, адаптированных под поддерживаемые нотации. На этом же уровне происходит работа с моделями при помощи инструментов имитационного моделирования и анализа.

Уровень процессов ЖЦИ и уровень их выполнения являются внешними по отношению к ФБ «Проектирование процессов ЖЦИ». На уровень выполнения процессов ЖЦИ передаются модели, созданные на предыдущем уровне. В обратном направлении могут предоставляться данные для анализа моделей.

3.2.2. Методы реализации анализа и имитационного моделирования процессов ЖЦИ

Для реализации методов анализа процессов и выполнения имитационного моделирования процессов ЖЦИ используется комбинация из следующих техник:

1. Трансформация моделей с помощью языков AQL/QVTO для получения промежуточных структурированных данных. Например, интересующий при анализе и имитационном моделировании параметр представляет собой производное от нескольких параметров, определенных в объектах разных

моделей в различных нотациях. Для удобства работы с данными необходимые объекты собираются по моделям и трансформируются в промежуточную модель или набор моделей. Промежуточные модели удобны для дальнейшей работы с данными. Для такой промежуточной модели предусмотрен специализированный редактор. В специализированном редакторе пользователем задаются или корректируются исходные данные для проведения анализа или имитационного моделирования. Также данные для анализа и имитационного моделирования могут быть импортированы из внешнего файла в заданном формате CSV в соответствии со структурой целевой таблицы.

2. На базе модели(ей) генерируется интерактивный отчет(ы), соответствующий предмету исследования. Шаблон отчета, представляет собой интерфейс пользователя в связке с кодом, который реализует бизнес-логику. Шаблон отчета подготавливается заранее разработчиками программы для ЭВМ СПЖЦ. Процессы и является частью поставки.

При необходимости, шаблон отчета и соответствующие скрипты трансформаций моделей могут быть скорректированы метаэтиком и/или разработчиками конечных предприятий для учета их специфики.

3.2.3. Методы реализации процедур импорта/экспорта

При осуществлении импорта входные данные, представленные в виде файлов на диске или поступающие от клиентской части сервисов технологической платформы, преобразуются в совокупность моделей в нотациях, определенных на предприятии.

В архитектуре **блока импорта** учитывается возможность отсутствия прямого отображения между объектами и атрибутами во входных данных, а также объектами и атрибутами в нотациях модуля. Например, один объект с тремя атрибутами из входных данных трансформируется в два объекта с некоторой комбинацией атрибутов в выходной модели. Помимо этого, входные данные могут быть представлены в специализированных входных форматах. Учитывая эти два аспекта,

реализация импорта разбита на два блока:

1. Блок конвертации. Его задача состоит в преобразовании файла/данных в произвольном формате в соответствующую им модель данных. Блок представляет собой набор плагинов Eclipse, либо отдельные утилиты/сервисы/программы. В поставку программы для ЭВМ СПЖЦ.Процессы включены конвертеры из predetermined форматов – например, UML и MS Visio.

2. Блок трансляции. Представляет собой среду разработки и запуска скриптов на языке QVTO (QVTO – специализированный скриптовый язык трансформирования моделей). В зависимости от нотаций, определенных метаэтиком, скрипт преобразует входную модель данных в набор результирующих моделей. Скрипты входят в поставку программы для ЭВМ СПЖЦ.Процессы и/или дорабатываются в процессе внедрения программы для ЭВМ СПЖЦ.Процессы на предприятии.

Общая архитектура **блока экспорта** реализована аналогичным образом. На первом этапе осуществляется трансформация данных из установленных нотаций в модель, соответствующую структуре выходного файла. На следующем этапе происходит конвертация модели в файл выходного формата с помощью специально разработанного плагина или утилиты. В случае, когда выходной формат представляет собой xml, csv, json или аналогичный текстовый формат, экспорт можно рассматривать как частный случай генерации отчетности.

3.2.4. Методы реализации средств генерации отчетности

В основе реализации средств генерации отчетности лежат следующие принципы:

- использовании EMF-моделей в качестве источников данных для отчета;
- использовании шаблонов документов для формирования статического содержимого;
- применении языка запросов к моделям для получения содержимого, зависящего от данных, представленных в моделях.

Генерация отчетов происходит следующим образом:

1. Пользователь создает необходимый шаблон или загружает шаблон, сделанный в стороннем приложении (например, в офисном пакете).
2. Для получения необходимого результата пользователь конфигурирует генерацию шаблона, определяя динамические секции с помощью специализированного скриптового языка (Acceleo M2T). При этом пользователь определяет, какие данные и из каких моделей будут использоваться для формирования отчета.
3. На основании шаблона и скриптов генератор осуществляет ревизию моделей и генерирует отчет.
4. Отчет может быть просмотрен и скорректирован пользователем, а затем выгружен из программы для ЭВМ СПЖЦ.Процессы во внешнюю среду (файловую систему).

Данный подход используется при генерации статических отчетов в форматах odt, docx, xlsx, pptx, txt и csv; в методике создания интерактивных отчетов в формате html есть следующие дополнения и отличия:

1. Шаблон документа представляет собой файл формата html/css, расширенный функционалом на специализированном языке, например, на JS. Запрос данных, как и в случае с общим отчетами, осуществляется на языке Acceleo M2T.
2. В сборку интерактивной среды Eclipse встраивается локальный сервер публикаций. Данный сервер необходим для обеспечения работы стандартных средств просмотра/работы с интерфейсами, выполненными по веб-технологиям (системный/встроенный обозреватель или аналогичные средства).
3. Генератор отчетов преобразует расширенный шаблон и выборку данных в вид, пригодный для публикации на локальном сервере.
4. Пользователь взаимодействует с отчетом через web-интерфейс.

Шаблоны отчетов могут поставляться вместе с программой для ЭВМ СПЖЦ.Процессы, или могут быть созданы и отредактированы на уровне проекта.

3.2.5. Связи с другими программами

Программа для ЭВМ СПЖЦ.Процессы интегрируется с внешним комплексом информационных систем с помощью программы для ЭВМ «Технологическая платформа», который обеспечивает наличие средств для надежной и своевременной процедуры хранения и обмена данными между смежными программными модулями. Взаимодействие с программным модулем «Технологическая платформа» осуществляется с помощью ФБ «Импорт и экспорт данных». При этом входные данные, поступающие от клиентской части сервисов технологической платформы, преобразуются в совокупность моделей в нотациях, определенных на предприятии.

Программа для ЭВМ СПЖЦ.Процессы взаимодействует с программным окружением (офисными приложениями, интернет-браузерами, средствами просмотра изображений) путем обмена данными через файловую систему – с использованием ФБ «Импорт и экспорт данных», а также с помощью ассоциативных связей, определенных в ОС и настройках программы для ЭВМ СПЖЦ.Процессы.

4. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

Для функционирования программы для ЭВМ СПЖЦ. Процессы необходимо наличие персонального компьютера, удовлетворяющего следующим требованиям:

- двухъядерный процессор с архитектурой x64 и частотой не менее 1,8 ГГц;
- материнская плата на базе набора микросхем компании Intel или совместимых;
- объем оперативной памяти не менее 8 Гб;
- сетевой адаптер Ethernet PCI 10/100Base-T (или совместимая);
- HDD/SSD не менее 256 Гб;
- видеокарта с поддерживаемым разрешением не менее 1920x1080 пикселей;
- монитор ЖК с диагональю экрана не менее 19 дюймов;
- клавиатура компьютерная;
- мышь компьютерная.

5. ВЫЗОВ И ЗАГРУЗКА

Процедура вызова и загрузки, развернутого на рабочей станции метаэтика/методолога инструмента СПЖЦ.Процессы Нотатор, производится в соответствии с документом 07623615.01045-01 34 01-2 «Программа для ЭВМ «Система полного жизненного цикла. Проектирование процессов и архитектур организации» (СПЖЦ.Процессы). Руководство оператора, Часть 2. СПЖЦ.Процессы Нотатор» [4], п.3.1.1 «Начало работы с СПЖЦ.Процессы Нотатор».

Процедура вызова и загрузки, развернутого на рабочей станции моделировщика инструмента СПЖЦ.Процессы Моделер, производится в соответствии с документом 07623615.01045-01 34 01-1 «Программа для ЭВМ «Система полного жизненного цикла. Проектирование процессов и архитектур организации» (СПЖЦ.Процессы). Руководство оператора, Часть 1. СПЖЦ.Процессы Моделер» [5], п.3.1.1 «Начало работы с СПЖЦ.Процессы Моделер».

6. ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Ко входным данным программы для ЭВМ СПЖЦ.Процессы относятся:

- файлы проектов в формате XMI, описанном в спецификации XML Metadata Interchange (XMI) Specification;
- файлы настроек программы для ЭВМ СПЖЦ.Процессы в формате erf;
- модели и нотации моделирования, получаемые с технологической платформы;
- импортируемые модели на языке AML, выгруженные из сторонних информационных систем класса СПЖЦ.Процессы (Business Studio, Бизнес Инженер) в форматах xml, aml;
- значения атрибутов, вводимые пользователем посредством графического интерфейса, например: показатель тарифной ставки, стоимости обслуживания рабочего места и т.п.;
- шаблоны для формирования отчетности в форматах odt, docx, xlsx, pptx, txt, csv, html;
- действия пользователей базы знаний программы для ЭВМ СПЖЦ.Процессы, создающие посредством человеко-машинного интерфейса артефакты поддерживаемых базой знаний программы для ЭВМ СПЖЦ.Процессы типов;
- архивы с артефактами программы для ЭВМ СПЖЦ.Процессы (проекты и ресурсы) в форматах jar, zip, tar.

7. ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ

К выходным данным относятся:

- файлы проектов в формате XMI, описанном в спецификации XML Metadata Interchange (XMI) Specification;
- файлы настроек программы для ЭВМ СПЖЦ.Процессы в формате erf;
- отчеты в форматах odt, docx, xlsx, pptx, формируемые на основании офисных шаблонов;
- файлы в формате xrdl, предназначенные для обмена определениями процессов в нотации BPMN 2.0 между различными информационными системами, как в графическом, так и в семантическом виде;
- отчеты в форматах txt, csv, html, формируемые на основании текстовых шаблонов;
- модели и нотации моделирования, передаваемые на технологическую платформу;
- файлы изображений в форматах jpg, png, svg, gif;
- человеко-читаемые представления артефактов базы знаний программы для ЭВМ СПЖЦ.Процессы, выводимые через человеко-машинный интерфейс базы знаний программы для ЭВМ СПЖЦ.Процессы;
- архивы с артефактами программы для ЭВМ СПЖЦ.Процессы в форматах jar, zip, tar.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕРМИНОВ

Astra Linux Special Edition	–	сертифицированная операционная система со встроенными средствами защиты информации
Eclipse Acceleo	–	реализация в рамках проекта Eclipse стандарта OMG MOF M2T для преобразования моделей в текстовое представление
Eclipse OCL	–	реализация в рамках проекта Eclipse стандарта OMG OCL для выполнения запросов к моделям, для валидации моделей
Eclipse QVTo	–	реализация в рамках проекта Eclipse стандарта OMG QVT для преобразования моделей в другие модели или для внесения изменений в модели
Java	–	строго типизированный объектно-ориентированный язык программирования
Java (LTS) JRE	–	обозначение базовой версии среды выполнения программы для ЭВМ СПЖЦ.Процессы
Windows	–	семейство коммерческих операционных систем корпорации Microsoft
Атрибут	–	некоторая характеристика элемента, имеющая имя и значение (например, название, тип или идентификатор)
Жизненный цикл изделия	–	совокупность этапов, через которые проходит изделие за время своего существования: маркетинг, составление технического задания, проектирование, технологическая подготовка производства, изготовление, поставка, эксплуатация, ремонт, утилизация
Имитационное моделирование	–	метод исследования моделей процессов, основанный на определении входных параметров и получении выходных за счет имитации протекания процессов во времени
Мета модель	–	совокупность семантических правил нотации, которые включают описание типов объектов, типов связей и основных ограничений
Метаэтик	–	эксперт, создающий нотации и обладающий знаниями о принципах метамоделирования
Методолог	–	специалист, конфигурирующий методологии для описания деятельности конкретных предприятий
Методология	–	совокупность принципов, методов и правил описания архитектуры предприятия, определенных при помощи предметных областей, типов моделей, нотаций, ограничений, правил валидации и представлений (например, методология «ARIS»)
Методологический фильтр	–	модуль настройки методологии моделирования

Модель	– представление архитектуры предприятия в виде совокупности объектов и связей, разработанное в соответствии с определенной нотацией
Моделирование	– процесс описания архитектуры предприятия по правилам выбранной методологии
Моделировщик	– специалист, выполняющий моделирование архитектуры предприятия
Нотация	– совокупность типов объектов, типов связей, ограничений и спецификаций представлений, предназначенная для описания сущностей и отношений реального мира (например, UML, VAD, BPMN2.0, EPC, ERD, DFD, IDEF0)
Объект	– информационная сущность с заданными свойствами описываемой предметной области моделирования
Плагин	– (англ. plug-in, от plug in «подключать») – программа для ЭВМ, подключаемый к основной программе и предназначенный для расширения и/или использования её возможностей
Представление (модели)	– визуальное или текстовое представление модели с использованием определенного набора символов; у одной модели может быть несколько различных представлений – например, одна и та же организационная структура может быть представлена в виде диаграммы, таблицы или дерева
Проект	– создаваемая, загружаемая и редактируемая в программе для ЭВМ СПЖЦ.Процессы совокупность ресурсов
Ресурс	– объект данных, архитектурная единица программы для ЭВМ СПЖЦ.Процессы

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

СПЖЦ.Процессы	– система моделирования процессов жизненного цикла изделий
СПЖЦ.Процессы Моделер	– инструмент моделирования деятельности предприятия, собранный из исходных кодов программы для ЭВМ СПЖЦ.Процессы
СПЖЦ.Процессы Нотатор	– интерфейс для создания нотаций и фильтров, собранный из исходных кодов программы для ЭВМ СПЖЦ.Процессы
MOF (OMG MOF)	– Object Management Group Meta-Object Facility, стандарт для формального описания языков моделирования (таких как UML, BPMN, EPC и др.)
OMG	– Object Management Group, группа управления объектами – рабочая группа (консорциум), занимающаяся разработкой и продвижением объектно-ориентированных технологий и стандартов
WYSIWYG	– является аббревиатурой от англ. What You See Is What You Get, «что видишь, то и получишь»), визуальный редактор, в котором содержание отображается в процессе редактирования и выглядит максимально близко похожим на конечный результат, который может быть печатным документом, веб-страницей или презентацией.
XML	– eXtensible Markup Language (https://www.w3.org/XML/), расширяемый язык разметки
ЖЦИ	– жизненный цикл изделия
ОС	– операционная система
ФБ	– функциональный блок

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОЧНЫХ ДОКУМЕНТОВ

- [1] Техническое задание на создание комплекса программ в защищенном исполнении «Система полного жизненного цикла изделий. Проектирование процессов и архитектур организации. от 06.09.2023 № 35-22843.
- [2] 07623615.01045-01 13 01 Описание программы от 19.08.2024 №35-23344.
- [3] ГОСТ 19.402-78 Межгосударственный стандарт. Единая система программной документации. Описание программы.
- [4] 07623615.01045-01 34 01-2 «Программа для ЭВМ «Система полного жизненного цикла. Проектирование процессов и архитектур организации». Руководство оператора, Часть 2. СПЖЦ.Процессы Нотатор» от 19.08.2024 №35-23347.
- [5] 07623615.01045-01 34 01-1 «Программа для ЭВМ «Система полного жизненного цикла. Проектирование процессов и архитектур организации». Руководство оператора, Часть 1. СПЖЦ.Процессы Моделер от 19.08.2024 №35-23346.

