

Управление жизненным циклом наукоемкой продукции

П. М. Елизаров

*к.ф.-м.н., заместитель
генерального директора
ОАО «НИЦ «Прикладная логистика»»*

Е. В. Судов

*д.т.н., Председатель Совета директоров
ОАО «НИЦ «Прикладная логистика»»*

А. В. Карташев

*д.т.н., начальник центра каталогизации
государственного заказчика по экспортно-
импортным операциям в области
военно-технического сотрудничества
ОАО «Рособоронэкспорт», вице-президент
отделения каталогизации Академии
проблем качества*

Для наукоемкой продукции (НП) в настоящее время характерна следующая тенденция: вместе с тактико-техническими характеристиками растет сложность ее разработки и производства, увеличивается стоимость самой продукции и в еще большей степени – стоимость ее эксплуатации, наконец, увеличивается продолжительность срока службы многих видов НП, особенно самолетов и кораблей [1].

За время своего существования НП проходит несколько этапов от первоначального концептуального замысла через полномасштабную реализацию до полного ее списания. Эта эволюция, собственно, и называется жизненным циклом (ЖЦ).

Жизненный цикл ПВН является результатом целенаправленной и взаимосвязанной деятельности заказчиков, разработчиков, производителей, эксплуатантов и др. Всем этим процессом необходимо управлять, чтобы каждая из заинтересованных сторон могла достигать своих целей.

Управление полным ЖЦ (ПЖЦ) НП представляет собой совокупность различных видов деятельности заказчиков, разработчиков, изготовителей, эксплуатирующих организаций и органов управления на всех стадиях ПЖЦ НП. Эта деятельность направлена на обеспечение оптимальных характеристик продукции (основными из которых являются эффективность применения по назначению, надежность, техническая готовность в ходе эксплуатации, стоимость ПЖЦ,

сроки разработки и поставки образцов НП), достижение и поддержание заданных характеристик НП на протяжении всего ЖЦ.

Для интеграции видов деятельности и координации действий заинтересованных организаций в рамках управления жизненным циклом НП принципиально важно применение системы каталогизации. Грамотно проведенная каталогизация обеспечивает единую и доступную базу данных по предметам снабжения, что особенно важно на этапе эксплуатации НП как для эксплуатантов, так и для поставщиков продукции [2].

Методологически управление эволюцией НП строится на основе модели ЖЦ – описания структуры работ и процессов, реализуемых на протяжении всего ЖЦ НП, начиная от задания требований к изделию и до его утилизации.

В основе модели ЖЦ НП лежит сегментация ЖЦ, каждая стадия которой соответствует определенному изменению состояния НП в ходе ее эволюции. С точки зрения управления ЖЦ НП переход от одной стадии к другой является точкой принятия решения относительно специально формулируемых критериев целесообразности перехода к формированию следующего состояния изделия.

Обычно ЖЦ конкретного вида НП разделяют на стадии таким образом, чтобы было удобно планировать создание продукции и ее заказ, обеспечивать функционирование и поддержку. Такой подход способствует упорядоченному прохождению НП через точки принятия решения относительно перехода к следующей стадии (такие точки часто называют в последнее время воротами для принятия решения или гейтами), позволяет уменьшить сопутствующие риски и наиболее эффективно удовлетворить требования всех заинтересованных сторон.

Необходимость соответствия определенным критериям при принятии решения о переходе к следующему состоянию продукции – это основная причина использования модели ЖЦ. Кроме того эта модель позволяет организационным структурам выстраивать свою деятельность и рабочие процессы в рамках общей производственно-эксплуатационной системы в соответствии с принципами ведения бизнеса.

В настоящее время наиболее известны две модели жизненного цикла наукоемкой продукции. Первая описана в стандартах комплекса «СРПП»



и других российских национальных стандартах. Вторая – это модель ЖЦ, принятая в странах НАТО, она описана в документе ААР 4-2007 «*NATO System Life Cycle Stages and Processes*». Прототипом последнего документа является стандарт *ISO/IEC 15288 Systems Engineering – System Life Cycle Processes*, русский аутентичный вариант – ГОСТ Р ИСО /МЭК 15288 – 2005 «Информационная технология. Системная инженерия. Процессы жизненного цикла систем».

На основе этих моделей посредством конкретизации и детализации описания можно разрабатывать модели ЖЦ для определенных видов НП, использующиеся при решении задач управления ЖЦ этой продукции. В этом смысле обе представленные здесь модели ЖЦ НП можно рассматривать как референтные.

Для каждого из участников ЖЦ может быть построена своя контекстная модель ЖЦ конкретной НП. Во многих случаях единой полной модели ЖЦ может и не быть, поскольку каждый из субъектов ЖЦ не обязан знать все ключевые аспекты деятельности других субъектов ЖЦ, и тогда формировать общую модель ЖЦ просто некому. Создание полной (комплексной) модели ЖЦ НП актуально и целесообразно, по-видимому, в тех случаях, когда одним и тем же заказчиком финансируется разработка, производство и эксплуатация НП. Эта ситуация характерна для НП, поставляемой по государственному оборонному заказу.

В тех же случаях, когда заказчик намерен покупать уже готовую и отработанную продукцию, что характерно для экспортируемой НП, и намерен поручить техническое обслуживание этой продукции производителю, знание деталей ЖЦ на стадиях проектирования и производства НП для заказчика чаще всего неактуально. Ему достаточно лишь контролировать выполнение требований, заложенных в контракты. Точно так же, если заказчик не желает участвовать в обосновании требований к НП на предпроектной стадии, то и разработчику/производителю нет смысла детально прорабатывать для заказчика контекстную модель ЖЦ НП для стадий разработки и производства продукции.

Важным фактором при создании и использовании НП является выполнение требований заказчиков (потребителей) при учете интересов других сторон. Требования могут предъявляться как к самой НП (заданные тактико-технические и эксплуатационно-технические характеристики), к проектам, посредством которых продукция реализуется (сроки, ресурсы, включая финансовые), а также к процессам ЖЦ НП (интеграль-

ные характеристики ЖЦ, требования к системе технической эксплуатации). Детализация этих требований меняется от стадии к стадии, значения параметров также могут меняться в ходе ЖЦ. Для выполнения требований потребителей на протяжении всего ЖЦ и применяется управление ЖЦ НП.

В основе управления ЖЦ НП лежат три основные группы показателей, характеризующие:

- стоимость ЖЦ в целом, включая стоимость отдельных стадий;
- уровень технической готовности, обеспечиваемый в ходе эксплуатации;
- эксплуатационная надежность.

Указанные показатели вместе с тактико-техническими характеристиками НП определяют, при прочих равных условиях, конкурентоспособность этой продукции на внешних рынках. В частности, Минобороны США и руководство НАТО в ряде своих документов самого высокого уровня обязывают свои закупающие структуры руководствоваться в первую очередь этими характеристиками НП из числа общетехнических.

Основная цель управления ЖЦ НП – добиться на протяжении всего ЖЦ достижения заданных значений именно этих показателей. Во всех странах, обладающих развитой промышленностью, управление ЖЦ для сложных видов НП превратилось в самостоятельную многогранную бизнес-стратегию и включает множество различных взаимосвязанных технологий.

К числу наиболее важных управленческих технологий, предназначенных для решения разнообразных задач управления ЖЦ, можно отнести:

- управление стоимостью жизненного цикла изделий;
- обеспечение надежности;
- интегрированную логистическую поддержку (ИЛП);
- управление конфигурацией;
- каталогизацию;
- управление моральным устареванием и др.

Некоторые из этих технологий хорошо известны на предприятиях отечественной промышленности и широко применяются (например, обеспечение надежности), другие, хотя и известны, по разным причинам получили слабое распространение (например, ИЛП), третьи – малоизвестны и, естественно, практически не применяются.

К третьей группе технологий управления ЖЦ, можно отнести, например, управление моральным устареванием. Это не что иное, как планиро-

вание и реализация целого комплекса мероприятий по обеспечению технической готовности НП в условиях прогнозируемого уменьшения доступности запасных частей, материалов и комплектующих в ходе жизненного цикла. Несомненно, эта технология весьма актуальна для экспортируемой НП, и потому ее развитие на предприятиях высокотехнологического сектора отечественной промышленности имеет хорошие перспективы.

При использовании всех указанных управленческих технологий в решении задач управления ЖЦ НП необходимо постоянное и своевременное получение на всех стадиях ЖЦ большого объема разнородной и достоверной информации из различных источников. Многообразие процессов ЖЦ и необходимость их интенсификации требуют активного информационного взаимодействия субъектов (организаций и отдельных лиц), участвующих в их осуществлении и поддержке. С ростом числа участников объем используемой и передаваемой информации резко возрастает. Все это обуславливает актуальность информационной поддержки участников ЖЦ на протяжении всего ЖЦ НП, то есть необходимость применения информационных технологий (ИТ) [3].

Использование ИТ при реализации управления жизненным циклом НП характеризуется следующими принципиальными особенностями:

- осуществляется информационная интеграция всех процессов ЖЦ, в отличие от компьютерной автоматизации и интеграции отдельных процессов, например, в производстве;
- решаемые задачи выходят за границы отдельного предприятия или организации, участники информационного взаимодействия (производитель конечного изделия, поставщики материалов и комплектующих, потребители, сервисные службы и др.) могут быть территориально удалены друг от друга, располагаться в разных городах и даже странах;
- технологии представления, обмена и корректной интерпретации данных для совместного использования должны быть стандартизованы, поскольку совместно используемая информация очень разнородна: это маркетинговые, конструкторско-технологические, производственные сведения, данные мониторинга изделий в процессе эксплуатации и обслуживания и т.д.;
- основной средой передачи данных может служить глобальная сеть Интернет, кроме особых случаев, обусловленных требованиями информационной безопасности.

ИТ обеспечивают решение (с большей эффективностью и с меньшими издержками) ряда

различных задач, связанных с информационной поддержкой управления ЖЦ НП. К числу таких задач относятся:

1. Накопление, хранение и систематическое обновление данных об изделии, получаемых на всех стадиях его ЖЦ [4].
2. Согласование, утверждение и систематическое отслеживание выполнения требований к изделию и его компонентам на всех стадиях ЖЦ.
3. Параллельная разработка конструкции изделия и системы его эксплуатации, в том числе ТОиР.
4. Каталогизация (кодификация) продукции, в том числе изделий военного назначения, поставляемой для государственных нужд и на экспорт [5].
5. Мониторинг хода эксплуатации, позволяющий накапливать и анализировать фактические данные о надежности, расходовании ресурсов всех видов (трудовых, материальных, финансовых и др.), эффективности применения и т.д., с целью последующего использования этих данных при модернизации существующих и проектировании новых образцов НП.
6. Создание эксплуатационной и ремонтной документации на изделие в электронном виде обеспечивает:
 - поддержку с минимальными затратами актуального состояния документации при изменениях конструкции изделия в ходе его модернизации в течение ЖЦ;
 - многократное сокращение физических объемов документации, резкое (на порядки) сокращение затрат времени на поиск нужной информации в процессе эксплуатации и при возникновении нештатных ситуаций.
7. Стандартизация процессов и технологий управления и информационного взаимодействия всех участников жизненного цикла НП на всех его стадиях, обеспечивающая единообразие действий и интерпретации данных всеми участниками ЖЦ, а также возможность многократного использования однажды созданных данных, что существенно снижает затраты и время на информационную поддержку процессов ЖЦ.

В настоящее время в рамках реализации одного из положений Указа Президента РФ от 7 мая 2012 г. № 603 запланирован и реализуется комплекс мероприятий по созданию системы управления ПЖЦ продукции в российском ОПК.

Изначально эта система предназначена для управления ЖЦ продукции, поставляемой по госзаказу, однако она, безусловно, будет распространена и на экспортируемую НП. Освоение



промышленными предприятиями новых для них технологий управления ЖЦ позволит решить ряд сложных проблем, с которыми они часто сталкиваются на внешнем рынке. Например, организация послепродажного обслуживания (ППО) экспортированной НП. При разработке системы управления ПЖЦ формируются принципиально новые подходы к поддержанию заданных эксплуатационно-технических характеристик НП в ходе эксплуатации. В частности, реализуется решение о широком привлечении производителей ПВН к обеспечению технической эксплуатации образцов техники в вооруженных силах, в том числе о передаче предприятиям ОПК части функций по поддержанию техники в исправном состоянии, ранее традиционно осуществлявшимся структурами вооруженных сил.

Для многих отраслей ОПК этот подход является новым, его реализация требует создания на предприятиях, привлекаемых для обеспечения технической эксплуатации, систем ППО поставляемой продукции.

Создание и внедрение систем ППО НП представляет собой, с одной стороны, сложную ресурсоемкую задачу, требующую современных организационно-технических, нормативно-технических, логистических и программно-информационных решений, а с другой – эти решения, безусловно, будут полезны и для повышения качества ППО экспортируемой продукции.

Например, при реализации на предприятиях технологий управления ЖЦ появятся предпосылки для перехода от повсеместно практикуемой «реактивной» модели (в соответствии с принципом «стимул – реакция») поведения российских поставщиков НП в процессе ППО к проактивной модели. Эта модель основана на упреждающей разработке и реализации плана ППО экспортированной продукции на весь ее ЖЦ с усилением в ППО роли поставщика, но так, чтобы это устраивало и клиентов, и производителей НП.

В некотором смысле, проактивная стратегия предполагает стремление к организации «постоянного» обслуживания поставленной НП; ее неизменным компонентом является разная сте-

пени глубины модернизация продукции, которая изначально составляла предмет контракта.

Наконец, в рамках системы управления ПЖЦ НП найдут естественное применение так называемые «контракты ЖЦ», о которых много говорят, в том числе с применением концепции оплаты по нормируемым показателям конечного результата – концепции *Performance Based Logistics (PBL)*. В соответствии с концепцией PBL, предметом контрактов послепродажного обслуживания становятся не конкретные запасные части, материалы или услуги, а нормируемые показатели конечного результата – боеготовности, надежности, эффективности эксплуатации боевой техники в войсках.

Очевидно, реализация концепции PBL в принципе невозможна без применения ключевых технологий управления ЖЦ, таких как ИЛП, обеспечение надежности, управление стоимостью ЖЦ, каталогизации и др.

Литература

1. Альманах «Россия: Союз технологий». Специальный выпуск: «Каталогизация продукции – новый этап развития»//М.:НО «Лига содействия оборонным предприятиям», 2012. 145 с.
2. Каталогизация – информационная основа интегрированной логистической поддержки продукции военного назначения (под редакцией Карташева А.В.)//М.: Изд. РОЭ, 2014. 176 с.
3. Судов Е.В., Левин А.И., Петров А.В., Чубарова Е.В. Технологии интегрированной логистической поддержки изделий машиностроения/ М.: ООО Издательский дом «ИнформБюро», 2006. 232 с.
4. Судов Е.В., Левин А.И., Петров А.Н., Петров А.В., Бороздин Д.Н. Анализ логистической поддержки: теория и практика/ М.:ООО Издательский дом «ИнформБюро», 2014. 260 с.
5. Карташев А.В. Современная технология каталогизации продукции военного назначения// Сборник докладов второй ежегодной конференции «Информационные технологии на службе оборонно-промышленного комплекса России». М.: ООО «Коннект!». 2013.