

Сергей Солдатов

## End-of-life: как завершается жизненный цикл компонентов АСУ ТП

В январе 2015 года компания Microsoft напомнила своим клиентам об окончании основной поддержки операционной системы Windows 7, одного из самых популярных продуктов компании [1]. Жизненный цикл Windows 7 перешёл в стадию End-of-life – окончание поддержки и продаж, теперь полноценная поддержка выполняется только за отдельную плату. Подобные пресс-релизы регулярно выпускают различные компании, занимающиеся как разработкой программного обеспечения (ПО), так и производством оборудования.

Большинство пользователей не обращают внимания на такие новости и при возникновении потребности просто идут и покупают новое ПО и оборудование. Но для системных интеграторов и заказчиков, особенно в длительных проектах, даты окончания продаж и поддержки продуктов крайне важны. Необходимо не только подобрать все компоненты АСУ ТП, но и вовремя приобрести их. В противном случае не избежать проблем совместимости между компонентами, приобретёнными в разное время. А если пропустить момент окончания жизненного цикла изделий, то придётся нести затраты на самостоятельную или заказную доработку при обнаружении каких-либо недостатков или дефектов. Бесплатную поддержку от производителя уже не получить.

Но есть и другая сторона медали: компоненты, находящиеся в стадии End-of-life, могут оказаться дешевле более новых моделей. А в случае ПО практически всегда при необходимости можно провести обновление за сравнительно небольшую плату.

Итак, какой же путь выбрать, и на какие моменты обратить внимание? В статье даётся представление о жизненном цикле изделия и особенностях End-of-life для различных компонентов АСУ ТП.

### Что такое жизненный цикл изделия?

Жизненный цикл изделий (ЖЦИ) включает ряд этапов (рис. 1), начиная от зарождения идеи нового продукта до его утилизации по окончании срока использования. К ним относятся этапы маркетинговых исследований, проектирования, технологической подготовки производства, собственно производства, послепродажного обслуживания и эксплуатации продукции, утилизации [2]. Особо выделяется понятие «жизненный цикл системы», но по сути, в укрупнённой форме, оно мало отличается от ЖЦИ.

Жизненный цикл – это не какой-то временной период существования продукции данного типа (одного наименования и обозначения), а процесс последовательного изменения её состояния, обусловленный видом производимых на неё воздействий [3]. При этом вполне допустимо, что продукция конкретного типа может одновременно находиться в нескольких стадиях жизненного цикла, например, в стадиях производства, эксплуатации и ремонта. Реально существование продукции

как таковой начинается после окончания её изготовления, то есть практически её жизненный цикл ограничивается стадией эксплуатации (применения). Тем не менее началом жизненного цикла продукции условно считают формирование исходных требований к ней. Даже несмотря на то, что на начальных этапах работ продукция, как правило, существует только в виде замысла, требований, технической документации, считается, что её жизненный цикл уже начался.

Для конечных потребителей наиболее важными этапами являются послепродажное обслуживание, эксплуатация продукции и утилизация. В случае изделий военного назначения к этим этапам добавляется капитальный ремонт, который позволяет даже выпущенной почти полвека назад военной технике оставаться боеспособной, а в случае модернизации в ходе капитального ремонта сравняться в боевых возможностях с современными аналогами. Но, конечно, такой ремонт требует существенных финансовых средств и в гражданской продукции применяется редко, в основном для комплектующих инфраструктурных объектов (газоперекачивающие турбины, генераторы на электростанциях и т.д.).

Для управления жизненным циклом изделий были разработаны различные методологии, наиболее популярной стала Product Lifecycle Management (PLM), в которой выделяются три стадии существования изделия [4]:

- начальная (BOL – Beginning of life) – фаза создания, включающая проектирование и производство;
- средняя (MOL – Middle of life), включающая применение, техническое обслуживание и различные услуги, в том числе ремонт;
- конечная (EOL – End of life), которая может характеризоваться различными сценариями: повторным использова-

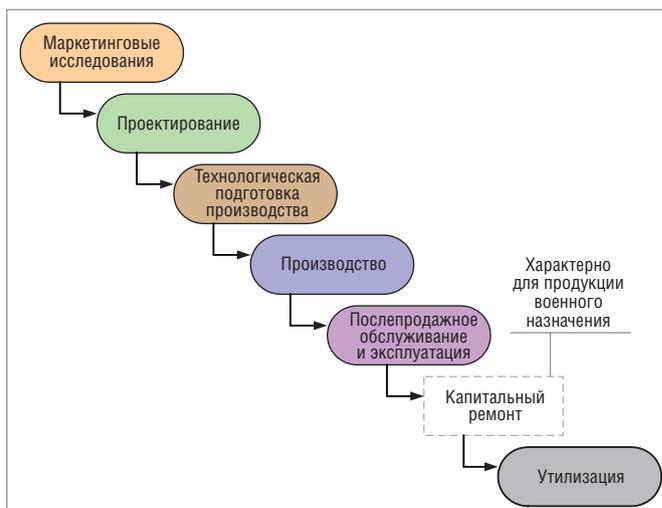
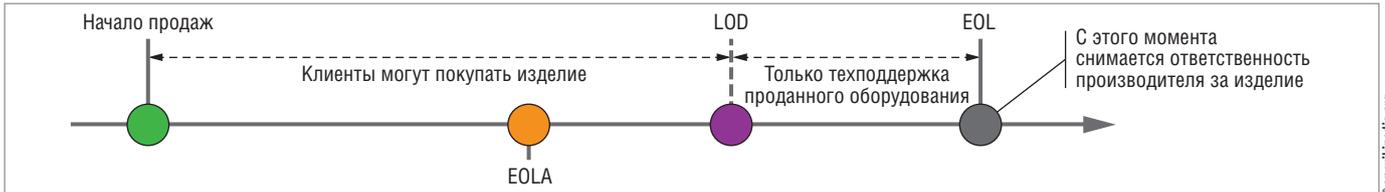


Рис. 1. Жизненный цикл изделия



**Условные обозначения:** EOLA – дата извещения клиентов о скором окончании поддержки и продажи изделия; LOD – дата, после которой прекращается продажа изделий; EOL – завершение жизненного цикла изделия.

**Рис. 2. Ключевые точки в жизненном цикле изделия**

нием изделия после его модернизации, составных частей или материалов изделия после его разборки, применением новых материалов с улучшенными свойствами, передачей (продажей) для использования по новому назначению или для уничтожения.

Длительность каждой стадии не нормирована и определяется каждым производителем самостоятельно, исходя из ситуации на рынке. Обычно перевод изделия в стадию End-of-life подразумевает, что на текущий момент продукт изжил себя, клиенты реже его покупают, вышли новые решения от конкурентов и общее развитие техники существенно продвинулось. Также к переводу в End-of-life может привести переход в аналогичную стадию комплектующих, необходимых для производства.

Говоря о EOL, необходимо отметить ещё две ключевые точки в жизненном цикле изделия (рис. 2): EOLA (End of life announcement) и LOD (Last order date). EOLA означает, что производитель известил клиентов о скором окончании поддержки и продажи изделия, с этого момента покупатели должны задуматься о переходе на более новые изделия или заняться поиском аналогов. LOD – это конечная дата, после которой прекращается продажа изделий. После этой даты производитель выпускает продукцию только с целью накопления складских запасов для выполнения гарантийных обязательств.

Рассмотрим особенности стадии EOL применительно к оборудованию и программному обеспечению АСУ ТП.

### END-OF-LIFE ОБОРУДОВАНИЯ

В последние годы разработка оборудования идёт по пути миниатюризации и интеллектуализации. Популярным трендом в последнее время стал Интернет вещей (IoT – Internet of Things), когда практически все окружающие предметы могут анализировать состояние внешней среды и обмениваться между собой информацией. Всё это приводит к стремительной смене одних моделей оборудования на более новые, более функциональные и более «умные». Тем не менее, такая скорость смены выпускаемого оборудования неприемлема для сферы АСУ ТП. Ни заказчики, ни интеграторы не будут менять оборудование только из-за появления новых, более функциональных контроллеров, датчиков и т.д. В итоге интеграторы и разработчики оборудования столкнулись с дилеммой: как обеспечить техническое сопровождение изделий с большим сроком эксплуатации, но при этом не платить высокую цену за сопровождение.

Первый подход – *реактивный*: действовать по ситуации, откладывать закупку комплектующих до последнего момента и, убедившись, что оборудование ещё не в стадии EOL, проводить закупку, либо закупать впрок, чтобы в дальнейшем использовать комплектующие для разработки и поддержания работы поставляемых систем АСУ ТП. Но недостатки такого подхода очевидны: невозможность заранее предвидеть перевод оборудования в стадию EOL создаёт большие риски, а закупка впрок омертвляет финансы интегратора [5]. В поисках путей снижения издержек компании иногда даже приобре-

тают поддельное оборудование, из-за чего уже страдает качество работы системы АСУ ТП.

Для исключения такой ситуации предпочтительнее другой подход – *работа на упреждение*, он основан на планировании и предвидении. Первоначально необходимо выполнить анализ и разбить используемые компоненты на следующие классы [5]:

- 1) уникальные заказные компоненты, выполняющие критические функции (например, специализированные чипы, заказные платы ввода-вывода и т.д.);
- 2) многокомпонентные элементы, выполняющие сложные функции, но в некоторой степени стандартизированные и выпускаемые несколькими поставщиками (модули памяти, источники питания, датчики и т.д.);
- 3) стандартизированные детали с минимальной интеграцией, поставляемые широким кругом поставщиков (пассивные компоненты, логические элементы и т.д.).

Для каждого класса может быть определён риск устаревания, рассчитанный на основе вероятности устаревания, и, как следствие, определён срок вывода оборудования или компонента из производства. После этого переход поставляемых компонентов в EOL перестаёт быть непредсказуемым и разрушительным форс-мажорным обстоятельством, появляется возможность управлять им с помощью известных методик управления рисками. Для первого класса характерен наибольший риск устаревания, это означает, что данный класс должен отслеживаться более внимательно, чем другие. Хорошим решением будет использование небольшого количества уникальных компонентов, а также создание необходимого складского запаса. Для второго класса риск средний, для его минимизации надо вести регулярный мониторинг и поиск совместимых альтернатив. Третий класс наиболее многочисленный по составу, и возможностей отследить перевод компонентов в EOL практически нет, это можно сделать только случайно или вовсе не узнать об этом. Но в силу стандартизации и массовости риски для последнего класса минимальны.

Для разрешения проблемы перехода оборудования в стадию EOL рядом компаний предлагаются специализированные услуги [5]: заказная сборка устаревшего оборудования; услуги долговременного хранения и консервации устаревших компонентов; серийный выпуск устаревших изделий после снятия с производства у оригинального производителя. Также предлагаются различные инструменты планирования и отслеживания стадий производства поставляемого оборудования, базы данных и другие услуги. Это позволяет продлить жизненный цикл компонентов на 10–20 лет.

Сами производители также предлагают различные программы для своих заказчиков на случай перевода поставляемого оборудования в стадию EOL. Так, у компании Advantech [6] для множества изделий существует специальная программа (рис. 3), включающая три пункта: стабильность, эволюцию и гибкость. В Advantech понимают влияние, которое оказывает на проекты клиентов прекращение производства компо-



Рис. 3. Ключевые принципы поддержки клиентов Advantech

ентов, и имеют строго формализованные бизнес-процессы на этот случай. Они отслеживают завершение производства у ключевых поставщиков и оперативно выполняют поиск альтернатив с таким же дизайном, габаритами и функциями (рис. 4). Уже на этапе заказа может быть сделан подбор оборудования и даны рекомендации в связи со скорым переводом части позиций заказа в стадию EOL.

Компания Eurotech и вовсе ведёт среди клиентов разъяснительную работу [7], чтобы было понятно, как сэкономить на разработке оборудования и продлить сроки жизни изделий. В частности, OEM-производителям Eurotech предлагает разрабатывать максимально модульные изделия (рис. 5), чтобы не привязываться к ограниченному кругу поставщиков. Также для снижения рисков и издержек OEM-производителей в Eurotech разработали программу DIME (Design, Introduction, Manufacturing & Maintenance and EOL), которая охватывает этапы жизненного цикла продукции: проектирование, внедрение, производство и обслуживание, а также снятие изделия с производства. Все расходы в течение жизненного цикла изделия равномерно распределяются по каждой единице продукции, что делает стоимость OEM-решения стабильной и прогнозируемой, а возможные финансовые риски (например, связанные с EOL) берёт на себя Eurotech. На рис. 6 показано распределение человеко-часов, затраченных сотрудниками Eurotech на различные этапы жизненного цикла изделия. Данное распределение соответствует доле в стоимости изделия отдельных этапов его жизненного цикла. И хотя стоимость каждого этапа разная, в течение всего жизненного цикла цена изделия, поставляемого по программе DIME, не меняется.

Отечественные компании также не забывают информировать своих клиентов о снятии изделий с производств. Компания FASTWEL регулярно публикует на своём сайте подобные извещения с указанием возможных альтернатив. Что важно, FASTWEL не только извещает о снятии с производства, но и внимательно слушает клиентов, что иногда приводит к перезапуску производства уже снятых изделий. Например, по многочисленным просьбам заказчиков на смену снятым с производства модулям FASTWEL DIC111 (UNIO96-1) и Octagon Systems 5600 был выпущен их прямой аналог – универсальный модуль ввода-вывода DIC120-03 (рис. 7).

Часто основная сложность при обновлении оборудования – это наличие устаревшей периферии. Новые процессорные платы зачастую не имеют старых интерфейсов, что лишает заказчиков возможности поэтапного обновления: сначала вычислитель, потом периферийные устройства. Для обеспечения совместимости FASTWEL выпускает процессорные платы с уже устаревшими интерфейсами. Например, процессорная плата CPC502 (рис. 8) поддерживает подключение ЭЛТ-мониторов, имеет интерфейс FDD, порты COM, PS/2 и LPT.

Нельзя не сказать и о положительных моментах перевода оборудования в стадию EOL, например, если оборудование приобретается со склада дилера, то его цена может оказаться ниже, чем у продукта в стадии MOL. Дилеры заинтересованы в



Рис. 4. Процесс обновления изделий Advantech

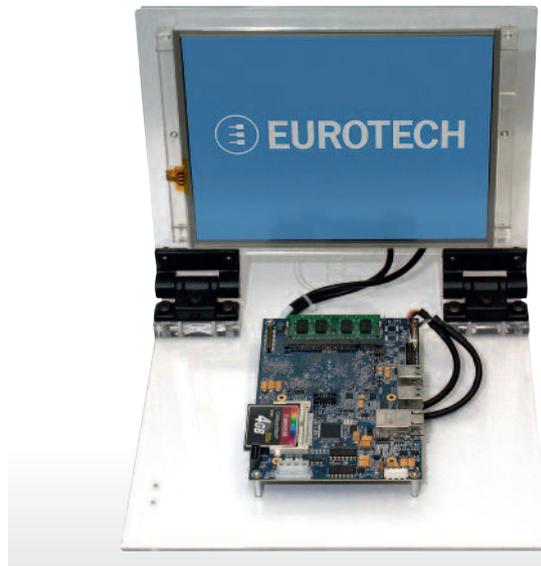


Рис. 5. OEM-решение на базе компонентов Eurotech



Рис. 6. Круговая диаграмма распределения человеко-часов, затраченных сотрудниками Eurotech на различные работы из жизненного цикла изделия

# Беспроводное УСПД от Advantech



Гибкая настройка коммуникаций

Широкий диапазон температур  
+70°C  
-40°C

Различные модули расширения

Открытая архитектура  
IE  
HTML5  
Firefox  
Safari  
Chrome

Удалённая диагностика

Поддержка беспроводных сетей  
GPRS 3G  
Wi-Fi  
ZigBee

## ADVANTECH

*Enabling an Intelligent Planet*

## Промышленный контроллер для нефтегазовой отрасли

ADAM-3600 представляет собой удалённый терминал (УСПД) для применения в нефтегазовой отрасли и коммунальном хозяйстве. Интеллектуальные сетевые узлы в концепции IoT обеспечивают надёжную передачу данных от полевых устройств к серверам при помощи проводных или беспроводных коммуникаций. Именно это и является основой архитектуры Интернета вещей.

ADAM-3600 обладает высокопроизводительным процессором с низким энергопотреблением, несёт на себе 20 портов ввода/вывода и обеспечивает возможности проводных и беспроводных коммуникаций. Встроенная ОС реального времени и БД РВ имеют открытые интерфейсы и поддерживают различные языки программирования.



### ADAM-3600

Беспроводное интеллектуальное УСПД:  
8 AI / 8 DI / 4 DO / 4 слота расширения



### ADAM-3617

4-канальный модуль аналогового ввода



### ADAM-3651

8-канальный модуль дискретного ввода



### ADAM-3660

4-канальный модуль релейных выходов

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ADVANTECH

PROSOFT® 25 ЛЕТ

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru



Реклама

избавлении от устаревшей продукции. В то же время цены на продукцию, переводимую в EOL, у производителя могут значительно вырасти, это должно предостеречь покупателя от покупки устаревших изделий и переориентировать на новые.



Рис. 7. Модуль DIC120-03

Иллюстрация с сайта eurotech.com



Рис. 8. Процессорная плата FASTWEL CPC502

причём чаще всего им приходится действовать при переводе в EOL не своих, а чужих продуктов, необходимых для работы поставляемого ПО. Так, компания ICONICS в связи с окончанием поддержки опера-

### END-OF-LIFE ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

С точки зрения жизненного цикла изделия, программное обеспечение мало отличается от оборудования, здесь также есть стадии создания (BOL), применения (MOL) и завершения эксплуатации и сопровождения (EOL). В зависимости от разработчика ПО стадия EOL может подразумевать как завершение сопровождения, завершение продаж, так и завершение жизненного цикла продукта в связи с выводом на рынок новой версии и полным переключением на её сопровождение. Иногда разработчики после перевода ПО в стадию EOL делают продукт бесплатным, например, так сделала компания Microsoft с рядом своих продуктов. Ряд других разработчиков решили открыть исходные коды своего ПО, например, Sun Microsystems открыла исходный код StarOffice, теперь под названием OpenOffice.

Как и в случае аппаратного обеспечения, разработчики ПО оказывают содействие клиентам при окончании поддержки,

причем чаще всего им приходится действовать при переводе в EOL не своих, а чужих продуктов, необходимых для работы поставляемого ПО. Так, компания ICONICS в связи с окончанием поддержки опера-

ционной системы Window XP в 2014 году реализовала специальную программу миграции пользователей ПО ICONICS на Windows 7 и Window 8 [8]. Она включала в себя разработку индивидуального решения, которое охватывало как техническую сторону миграции, так и финансовые вопросы, связанные с приобретением лицензий на новые версии ПО ICONICS. Важно упомянуть и о негативном моменте при переводе ПО в стадию EOL. До сих пор встречаются продукты, лицензия которых привязана к оборудованию. В случае выхода оборудования из строя и замены на новое лицензия может стать недействительной. На стадии MOL в этом случае достаточно обратиться к разработчику, объяснить ситуацию, и клиенту предоставят новую лицензию. Но если ПО уже в стадии EOL, весьма вероятно, что будет получен отказ, либо процедура восстановления лицензии растянется. Этот момент стоит учесть при выборе схемы лицензирования, и можно предусмотреть затраты на контракт по специальной технической поддержке. При наличии такого контракта с момента прекращения поддержки старой версии ПО будет сде-

О Ф И Ц И А Л Ь Н Ы Й Д И С Т Р И Б Ь Ю Т О Р

PROSOFT® 25 ЛЕТ

МОСКВА Тел.: (495) 234-0636 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru

Реклама

лано предложение об обновлении за минимальную плату или даже бесплатно.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Как видно из сказанного, наиболее правильным подходом является работа на упреждение, когда интеграторы и производители изначально создают оборудование и системы АСУ ТП с учётом возможного перевода отдельных компонентов в стадию EOL, предусмотрев затраты на замену поставщиков или отдельных компонентов. Также необходима разработка стратегии технического обслуживания разработанных продуктов: определение пула поставщиков, создание складских запасов, формирование перечня услуг, оказываемых при техническом сопровождении [5]. Безусловно, такой подход может потребовать определённой перестройки, но без этого интеграторам и производителям будет сложно выдержать конкуренцию в современных рыночных условиях.

Не менее важна и проработка архитектуры поставляемой системы АСУ ТП. Нельзя заранее выбрать «правильные» и «долгоиграющие» компоненты. Система должна быть модульной, с прозрачными и стандартизированными интерфейсами [5], что позволит легко проводить автономную замену или обновление отдельных компонентов. Не стоит забывать и о разной скорости развития оборудования и ПО для него. Аппаратные средства развиваются намного быстрее, чем пишется для них ПО, поэтому всё чаще достаточно провести «мягкую» модернизацию системы АСУ ТП, когда обновляются прошивки оборудования и ставится новое прикладное ПО на серверы и АРМ. На многих объектах этого может оказаться вполне достаточно и не потребует значительных капиталовложений. ●

## ЛИТЕРАТУРА

1. Сведения о жизненном цикле Windows [Электронный ресурс] // Сайт Microsoft. — Режим доступа : <http://windows.microsoft.com/ru-ru/windows/lifecycle>.
2. Электронное учебное пособие по дисциплине «Международные стандарты обмена данными» [Электронный ресурс] // Сайт кафедры системного анализа и логистики ГУАП. — Режим доступа : [http://www.salogistics.ru/students/suai\\_2011/page3.html](http://www.salogistics.ru/students/suai_2011/page3.html).
3. P 50-605-80-93. Рекомендации. Система разработки и постановки продукции на производство. Термины и определения [Электронный ресурс] // Сайт BestPravo.com. — Режим доступа : <http://www.bestpravo.com/rossijskoje/so-postanovlenija/t8g.htm>.
4. Алексей Некрасов, Михаил Стыскин. Методы комплексной логистической поддержки жизненного цикла цепей поставок // Логистика. — 2013. — № 12.
5. End-of-life [Электронный ресурс] // Сайт DATA RESPONS ASA. — Режим доступа : <http://www.datarespons.com/end-of-life/>.
6. Secure Your Long Term Success with Advantech CPCI and PlusIO [Электронный ресурс] // Advantech CompactPCI Solutions. — Режим доступа : <http://www.advantech.ru/networks-telecom/cpci/>.
7. Jamey Dobbins. Dealing with Component EOL. How Application Ready Subsystems Lower Lifecycle Cost [Электронный ресурс] // Сайт Eurotech. — Режим доступа : [http://www.eurotech.com/DLA/Library/wp/Dealing\\_with\\_components\\_EOL\\_wp.pdf](http://www.eurotech.com/DLA/Library/wp/Dealing_with_components_EOL_wp.pdf).
8. Migration Solutions for the End of XP [Электронный ресурс] // Техпортал ПРОСОФТ. — Режим доступа : [http://tp.prosoft.ru/docs/shared/webdav\\_bizproc\\_history\\_get/112009/112009/](http://tp.prosoft.ru/docs/shared/webdav_bizproc_history_get/112009/112009/).

E-mail: [ssa-company@rambler.ru](mailto:ssa-company@rambler.ru)

## ЖЁСТКИХ УСЛОВИЙ

до +85°C

### Основные свойства электр люминесцентных дисплеев

- Кристальная чёткость изображения. Отсутствует размытость изображения движущегося объекта при температуре –60°C
- Широкий угол обзора – свыше 160°
- Время отклика менее 1 мс
- Средний срок безотказной работы более 116 000 часов
- Срок эксплуатации не менее 11 лет при потере яркости 25–30%
- Устойчивость к ударным и вибрационным воздействиям
- Низкий уровень электромагнитного излучения
- Компактный корпус и обрамление

### Области применения

- Специальная техника
- Транспортные средства
- Промышленное оборудование
- Медицинские приборы
- Аппаратура морской техники

**LUMINEQ**  
POWERED BY  VENEQ

ПРОДУКЦИИ VENEQ (LUMINEQ)

С.-ПЕТЕРБУРГ Тел.: (812) 448-0444 • [info@spb.prosoft.ru](mailto:info@spb.prosoft.ru) • [www.prosoft.ru](http://www.prosoft.ru)



Реклама