

<https://doi.org/10.5281/zenodo.4782110>  
УДК 658.5

## АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ PLM-СИСТЕМ

**С.И. Дегтярев,**  
студент 2 курса, напр. «Управление в технических системах»  
**Д.Н. Васильев,**  
доц.,  
ВлГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых,  
г. Владимир

**Аннотация:** PLM-система представляет собой определенного рода деятельность в сфере бизнеса, связанную с эффективным управлением продуктов компании на протяжении всего их жизненного цикла, от этапа идеи и до момента его утилизации. PLM-система объединяет в себе многочисленные этапы производства, предоставляя абсолютно всю информацию о выпускаемом компанией изделии. В статье рассматриваются PLM-системы, формулируется определение, их основные цели и задачи, обозначаются области применения, описывается поэтапное развитие PLM-систем, начиная с 1970-х годов 20 века.

**Ключевые слова:** управление жизненным циклом, PLM-система, PDM-система, Internet of things, развитие PLM-систем

---

## ANALYSIS OF THE DEVELOPMENT OF PLM-SYSTEMS

**S.I. Degtyarev,**  
2th year student, ex. «Management in technical systems»  
**D.N. Vasiliev,**  
Associate Professor,  
VISU named after Alexander and Nikolay Stoletovs,  
Vladimir

**Annotation:** The PLM-system is a certain type of business activity related to the effective management of the company's products throughout their entire life cycle, from the idea stage to the moment of its disposal. The PLM-system combines numerous stages of production, providing absolutely all information about the product produced by the company. The article discusses PLM-systems, formulates the definition, their main goals and objectives, identifies the areas of

application, describes the gradual development of PLM-systems since the 1970s of the 20th century.

**Keywords:** life cycle management, PLM-system, PDM-system, Internet of things, development of PLM-systems

---

Увеличение количества производственных и информационных связей между предприятиями, оптимизация производства, переориентация предприятий в условиях изменяющегося рынка сопровождается увеличением более сложных процессов и систем управления. Увеличение объема информации, охватывающей все аспекты производства, с ростом самого производства приводит к усложнению задач управления. Для сохранения конкурентоспособности, повышения экономической эффективности предприятия в настоящее время все чаще находят применение системы управления жизненным циклом продукции (PLM). Корпоративные программы такого типа направлены на поддержку полного жизненного цикла выпускаемого изделия.

Существует несколько вариантов определения Product Lifecycle Management (PLM).

PLM – это деятельность в сфере бизнеса, связанная с эффективным управлением продуктов компании на протяжении всего их жизненного цикла.

PLM можно представить, как процесс управления жизненным циклом продукта от этапа идеи до момента его утилизации. PLM объединяет в себе многочисленные этапы производства и предоставляет всю информацию о продукте, необходимую компании [1].

Если проследить историю развития PLM-систем, то можно привести еще одно определение. PLM – это платформа, позволяющая расширить возможности PDM-систем и минимизировать разрыв между производственными и бизнес-процессами [2].

Product Data Management (PDM) – это организационно-техническая система, которая обеспечивает управление всей информацией об изделии. PDM-системы являются неотъемлемой частью PLM-систем [3].

Основными целями PLM являются увеличение прибыли, сокращение затрат на производство изделия и реализацию всего ассортимента продукции.

В настоящее время существует 6 основных задач PLM-систем в рамках контроля продукта от этапа идеи и до момента его утилизации.

Основные задачи PLM-систем:

1. Управление данными о продукте. На протяжении всего жизненного цикла выпускаемого изделия, данные о нем занимают, как правило наибольшую долю в общем объеме информации. Исходя из этих

данных решаются множественные задачи производства, такие как: снабжение, сбыт, эксплуатация, ремонт и др.

2. Управление жизненным циклом оборудования. Применение PLM-систем помогает предприятиям обеспечивать возможность достижения высокого уровня контроля и корректной работы используемого оборудования.

3. Управление программами и проектами. Данная задача предоставляет информацию для принятия стратегических решений, структурирует и систематизирует ее для дальнейшего более эффективного управления производимой продукцией.

4. Поддержка взаимодействия. Увеличение эффективности разработки продукта позволяет значительно сократить его себестоимость, тем самым, повышая его конкурентоспособность на рынках сбыта. Тесное взаимодействие процессов проектирования, производства, сбыта, и обслуживания повышает эффективность выпуска нового продукта на рынок за счет обеспечения быстрой и непрерывной обратной связи на протяжении всех этапов разработки.

5. Управление качеством. Агрессивно растущая конкуренция на рынках сбыта привела к значительному ужесточению требований, предъявляемых потребителем к качеству выпускаемой продукции. Для сохранения конкурентоспособности и ведения не убыточной экономической деятельности необходимо применять эффективные и результативные системы контроля качества на абсолютно всех этапах жизненного цикла.

6. Соблюдение требований охраны окружающей среды и труда. Помимо всего прочего PLM-системы должны включать в себя компоненты, призванные сократить затраты, минимизировать производственные риски и учесть требования регулирующего законодательства для сохранения репутации компании [4].

Исходя из всего вышеперечисленного, можно сделать вывод, что PLM-система ориентирована на продукт, она применяется в широком спектре различных отраслей, которые разрабатывают, производят и поддерживают продукты [5]. PLM используется в сфере производства, распределения и обслуживания, а также в исследовательских, образовательных и других организациях. Она применяется различными компаниями для более эффективного управления производством и процессом разработки выпускаемых изделий, а также для возможности обмена информацией о продуктах с другими компаниями.

В начале 1970-х годов прошлого века стали появляться первые коммерческие системы конструкторского проектирования – CAD (Computer-Aided Design). Они использовали простые функциональные возможности для генерации двумерных чертежей технических изделий. Кроме того, в этот

период стали разрабатываться системы планирования потребности в материалах – MRP (Material Requirements Planning). Эти программы легли в основу и положили начало PLM-систем, эволюция которой представлена на рисунке 1.

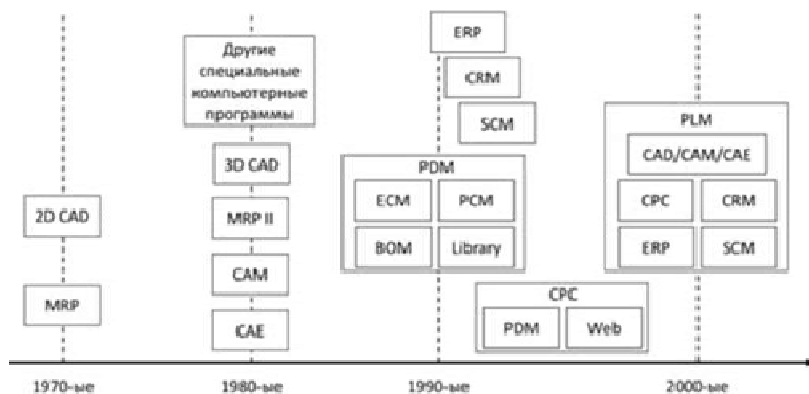


Рисунок 1 – Эволюция развития PLM-систем

Начиная с 1980-х годов на смену двумерных CAD пришли трехмерные CAD. Внедрение трехмерных CAD-систем привело к переосмыслению методов проектирования от статических, двумерных чертежей в нескольких видах и разрезах до динамических, трехмерных виртуальных, геометрических, моделей. В этот же временной период стали появляться системы расчётов и инженерного анализа – CAE (Computer-Aided Engineering), системы, предназначенные для подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ – CAM (Computer-Aided Manufacturing) и ряд других узко направленных программ. Стоит отметить, что система MRP была преобразована в систему планирования производственных ресурсов – MRP II (Manufacturing Requirements Planning) [6].

Параллельно с разработкой средств автоматизированного проектирования и производства (CAD/CAM/CAE) в течение 1980-х годов стали появляться системы управления данными о продукции – PDM (Product Data Management). Данные системы создавались для поддержки CAD, CAM и CAE. Основная функциональность ранних систем PDM – это обеспечение пользователей необходимой информацией через центральное хранилище данных и обеспечение целостности данных за счет постоянных обновлений. Со временем возможности PDM-систем расширялись и увеличивались. Компания «Gartner» выделила 4 основных компонента PDM-систем второго поколения: функции библиотеки (поиск, регистрация, извлечение файла),

управление спецификациями – BOM (Bill Of Materials), управление конфигурацией продукта – PCM (Product Configuration Management) и управление инженерными изменениями – ECM (Engineering Change Management) [7].

В 1990-х годах, стали развиваться Интернет-технологии, PDM превратилась в CPC (Collaborative Product Commerce). Поставщики PDM начали предлагать системы с веб-интерфейсом, обладающие более мощными и удобными инструментами визуализации и направленные на расширение пользовательских возможностей. Интернет предоставил необходимую инфраструктуру для разработки легких, универсальных пользовательских интерфейсов с низкой стоимостью поддержки. Благодаря этому, CPC-системы стали более доступными для предприятия и позволили компаниям сотрудничать с мировыми поставщиками [3, 8]. Тем не менее, основные функции CPC-систем были сосредоточены на управлении техническими документами, поэтому их возможностей было недостаточно для решения всех задач, связанных с управлением данными о продукте, на протяжении всего его жизненного цикла.

Почти одновременно с развитием PDM-систем в 1990-ые годы стали появляться корпоративные приложения. Систему планирования производственных ресурсов (MRP II) заменила система планирования ресурсов предприятия – ERP (Enterprise Resource Planning). Кроме того, появилась система управления взаимоотношениями с клиентами – CRM (Customer Relationship Management) и система управления цепочками поставок – SCM (Supply Chain Management) [8]. Данные системы были направлены на оптимизацию и совершенствование работы производителя. Тем не менее PDM-системы не могли обеспечить необходимую поддержку ERP/CRM/SCM (в отличие от CAD/CAM/CAE), так как изначально PDM создавалась для обработки технических данных.

В связи со всем вышеперечисленным, в середине 1990-х годов стали разрабатываться системы управления жизненным циклом продукта – PLM. Основной целью данных систем было предоставление платформы для интеграции системы автоматизированного проектирования, производства и корпоративные системы в единое пространство и предоставить возможность создания, организации и распространения информации о продукте. PLM-системы были призваны расширить возможности PDM-систем. Если PDM ориентированы на управление данными, то PLM представляет собой процесс, который поддерживает сбор, организацию и повторное использование знаний в течение всего жизненного цикла продукта.

Принято считать, что впервые PLM-система была разработана компанией American Motors Corporation (AMC) в середине 1980-х годов. Руководство компании поставило цель увеличить скорость процесса

разработки продукта. Новая система, призванная достичь заданную цель, включала два компонента. Первый элемент – CAD, представлял собой программную систему автоматизированного проектирования. Система связи являлась вторым компонентом, который позволял оперативно разрешать конфликты и был направлен на сокращение дорогостоящих изменений.

В настоящее время PLM объединяет различные методы, инструменты и системы, начиная от систем разработки продуктов и управлением производством (CAD/CAPP/CAE/CAM/PDM) и заканчивая системами управления (ERP/MRP/CRM/SCM).

### Список литературы

[1] Старк Дж. Управление жизненным циклом продукта: Краткое Изложение. / Дж. Старк. – М: 2018. Т. 3. 137 с.

[2] Амери Ф., Дутта Д. Управление жизненным циклом продукта: закрытие циклов знаний. Автоматизированное проектирование и приложения. / Ф. Амери, Д. Дутта. – М., 2005. 577-590 с.

[3] TAdvisor – деловой портал. PDM-системы. [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:PDM\\_\(Product\\_Data\\_Management\)\\_](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:PDM_(Product_Data_Management)_). (дата обращения: 11.04.2021).

[4] TAdvisor – деловой портал. PLM-системы. [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Product\\_Lifecycle\\_Management#.D0.9E.D1.81.D0.BD.D0.BE.D0.B2.D0.BD.D1.8B.D0.B5\\_.D0.B7.D0.B0.D0.B4.D0.B0.D1.87.D0.B8\\_PLM](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Product_Lifecycle_Management#.D0.9E.D1.81.D0.BD.D0.BE.D0.B2.D0.BD.D1.8B.D0.B5_.D0.B7.D0.B0.D0.B4.D0.B0.D1.87.D0.B8_PLM). (дата обращения: 12.04.2021).

[5] Старк Дж. Управление жизненным циклом продукта: Дьявол в деталях (третье издание). / Дж. Старк. – М., 2016. Т. 2. 147 с.

[6] Уайли Л. ERP: Видение MRP II следующего поколения. / Уайли Л. – М: 1990. 300-390 с.

[7] Старк Дж. Различия между PDM, CPC и PLM имеют значение. / Дж. Старк. – М: 2002. 1319 с.

[8] Цао Х. Жизненный цикл продукта: эволюция парадигмы и обзор литературы. / Х. Цао, П. Долан. – М: 2009. 195 с.

### Bibliography (Transliterated)

[1] Stark J. Product Lifecycle Management: A Brief. / J. Stark. – М: 2018.Vol. 3. 17 p.

[2] Amery F., Dutta D. Product life cycle management: closing knowledge cycles. Computer Aided Design and Applications. / F. Amery, D. Dutta. – М., 2005. 577-590 p.

[3] TAdvisor is a business portal. PDM systems. [Electronic resource]. – URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/Article:PDM\\_\(Product\\_Data\\_Management\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Article:PDM_(Product_Data_Management)). (date of access: 11.04.2021).

[4] TAdvisor is a business portal. PLM systems. [Electronic resource]. – URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/Article:Product\\_Lifecycle\\_Management#.D0.9E.D1.81.D0.BD.D0.BE.D0.B2.D0.BD.D1.8B.D0.B5.D0.B7.D0.B0.D0.B4.D0.B0.D1.87.D0.B8\\_PLM](https://www.tadviser.ru/index.php/Article:Product_Lifecycle_Management#.D0.9E.D1.81.D0.BD.D0.BE.D0.B2.D0.BD.D1.8B.D0.B5.D0.B7.D0.B0.D0.B4.D0.B0.D1.87.D0.B8_PLM). (date of access: 12.04.2021).

[5] Stark J. Product Lifecycle Management: The Devil in the Detail (Third Edition). / J. Stark. – М., 2016. Т. 2. 17 p.

[6] Wylie L. ERP: The Next Generation MRP II Vision. / Wiley L. – М: 1990. 300-390 p.

[7] Stark J. Differences between PDM, CPC and PLM matter. / J. Stark. – М: 2002. 1319 p.

[8] Cao H. Product life cycle: paradigm evolution and literature review. / H. Cao, P. Dolan. – М: 2009. 195 p.

© С.И. Дегтярев, Д.Н. Васильев, 2021

Поступила в редакцию 20.04.2021

Принята к публикации 30.04.2021

---

### **Для цитирования:**

Дегтярев С.И., Васильев Д.Н. Анализ развития PLM-систем // Инновационные научные исследования : сетевой журнал. 2021. № 4-3(6). С. 28-34. URL: <https://ip-journal.ru/>