

### 9.3. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ИЗДЕЛИЙ И АНАЛИЗ ИХ ПОСТАВЩИКОВ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ

Дроговоз П.А., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой, кафедра предпринимательства и внешнеэкономической деятельности, Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, г. Москва;  
Алимкин А.А., ведущий инженер АО «Корпорация «ВНИИЭМ», студент магистратуры, кафедра предпринимательства и внешнеэкономической деятельности, Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, г. Москва;  
Аникин М.Д., студент бакалавриата, кафедра предпринимательства и внешнеэкономической деятельности, Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, г. Москва

[Перейти на ГЛАВНОЕ МЕНЮ](#)

В статье представлен обзор основных принципов и технологий информационной поддержки жизненного цикла изделий. Выполнен сравнительный анализ рыночных позиций ведущих поставщиков программных средств для решения задач информационной поддержки жизненного цикла изделий. Представлена классификация программных средств по стадиям жизненного цикла промышленной продукции.

В настоящее время отечественные наукоемкие предприятия находятся в центре преобразований, связанных с интеграцией экономики Российской Федерации в мировую систему производства и сбыта наукоемкой продукции. В стране осуществляется масштабное реформирование устаревшей отраслевой структуры промышленности, результатом которой должно стать создание крупных наукоемких корпораций, объединяющих разработчиков, производителей и поставщиков инновационной продукции военного и гражданского назначения.

В настоящее время в российской экономике активно развиваются процессы интеграции компаний наукоемкого бизнеса и формирования объединений рыночного типа – корпораций, концернов, консорциумов, холдингов, альянсов, кластеров. Объединение наукоемких промышленных предприятий осуществляется в целях единого управления всеми стадиями жизненного цикла наукоемкой продукции от фундаментальных научных исследований до рыночной реализации, сервисного обслуживания и утилизации по окончании эксплуатации. В условиях глобализации только такие интегрированные структуры способны выдержать жесткую конкуренцию с

зарубежными промышленными корпорациями на мировом рынке высоких технологий.

В условиях обострения конкурентной борьбы, постоянно растущей динамики рыночных отношений предприятиям, производящим сложную наукоемкую продукцию, крайне необходимо иметь возможность непрерывно повышать качество всех процессов, эффективность своей деятельности за счет ускорения исследования и разработки продукции, сокращения издержек при производстве и эксплуатации, повышения уровня сервиса и технического обслуживания. Решение этой задачи невозможно без соответствующей информационной поддержки процессов жизненного цикла (ЖЦ) продукции на основе стандартизации методов представления данных на каждой стадии ЖЦ изделия и безбумажного электронного документооборота. Именно эти технологии стали ключевым фактором быстрого экономического роста промышленно развитых стран. Этот процесс стимулировался расширением как внутренней, так и международной промышленной кооперации, усилением конкуренции на мировых рынках.

В настоящее время на мировом рынке производителей промышленных изделий и систем сложилась ситуация повышенной конкуренции: существенно выросла сложность и наукоемкость производства, сократились сроки вывода инновационной продукции на рынок. Для решения задач обеспечения конкурентоспособности требуется коренным образом перестроить процессы производства, повысить уровень кооперации между участниками жизненного цикла. Интенсивные работы в этом направлении были начаты в оборонном комплексе США в середине 1980-х гг. в целях совершенствования управления материально-техническим обеспечением армии. Они обусловили появление принципиально новой организационной формы управления процессами ЖЦ вооружения и военной техники – виртуального предприятия, в котором на контрактной основе объединяются разработчики, производители и поставщики сложной продукции военного назначения.

Для того чтобы достичь согласованного взаимодействия всех участников проектирования, производства, реализации и эксплуатации высокотехнологичной продукции, необходимо использовать соответствующие системы информационной поддержки этапов ЖЦ изделий. В первоначальном виде такие системы получили название компьютерной поддержки логистических процессов – computer aided logistics support (**CALS**). В дальнейшем этот термин был преобразован в понятие «непрерывное сопровождение и поддержка жизненного цикла изделий» – continuous acquisition and lifecycle support. Термин **CALS** долгое время использовался только в оборонной промышленности США, его гражданским аналогом является термин «управление жизненным циклом продукции» – product life management (**PLM**). В российской терминологии вместо понятия **CALS** употребляется аббревиатура ИПИ – информационная поддержка ЖЦ изделий [4-6, 8, 13].

Основной стратегической задачей разработки и внедрения **CALS** является создание единого инфор-

мационного пространства (ЕИП) для всех субъектов ЖЦ изделия [9] (рис. 1). Построение такого пространства обеспечивает возможность эффективной совместной работы проектных организаций, производственных предприятий, поставщиков, сервисных служб и потребителей на всех этапах ЖЦ. Этот процесс предполагает сначала автоматизацию отдельных процессов на основе обмена данными в виде электронных документов на различных носителях. Следующий шаг предполагает их объединение и интеграцию электронной информации с помощью программных средств в рамках ЕИП. В дальнейшем для изменения структуры процессов ЖЦ изделий используются технологии реинжиниринга бизнес-процессов.

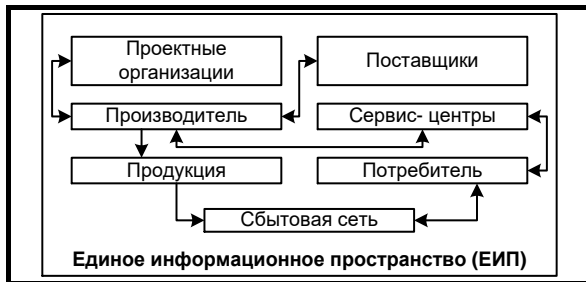


Рис. 1. Системообразующие элементы единого информационного пространства

Базовыми принципами **CALS** являются [5, 6]:

- безбумажный обмен данными с использованием электронной цифровой подписи;
- анализ и реинжиниринг бизнес-процессов;
- параллельный инжиниринг;
- системная организация постпроизводственных процессов ЖЦ изделия;
- интегрированная логистическая поддержка.

К базовым технологиям можно отнести [13] управление:

- проектами;
- конфигурацией изделия;
- интегрированной информационной средой;
- качеством;
- потоками работ;
- изменениями производственных и организационных структур.

Таким образом, в основу концепции **CALS** заложены принципы и технологии, которые способны обеспечить единообразие методов взаимодействия всех участников ЖЦ на различных его стадиях. Под термином «жизненный цикл изделия» принято понимать совокупность процессов, проходящих от момента выявления потребностей рынка в конкретном изделии до момента их удовлетворения и утилизации этого изделия [10]. Типовые этапы жизненного цикла изделия представлены на рис. 2.

При разработке изделия, на каждой стадии его жизненного цикла, происходит постепенное накопление информации об его облике и возможных вариантах исполнения. Наиболее эффективной формой единой информационной модели является граф конфигурации изделия. Вершины графа представляют собой элементы конструкции нового изделия, а дуги задают иерархическую структуру вложенности элементов друг в друга. При этом каждый

элемент может быть реализован в виде нескольких альтернативных вариантов, что дает нам граф «и / или». Каждая альтернатива представляет собой имеющееся или новое техническое решение. В результате выбора той или иной альтернативы на каждом уровне граф «и / или» трансформируется в несколько графов «и», каждый из которых представляет собой конечный вариант конструкции изделия.



Рис. 2. Типовые этапы ЖЦ изделия

Системность и согласованность информации о проектируемом изделии достигается за счет использования следующих видов его описания [11].

Макроскопическое описание характеризует цели эксплуатации изделия, которые должны быть достигнуты изделием в условиях взаимодействия с объектами окружающей среды.

По отношению к целям изделия выделяют объекты содействующей, индифферентной и конфликтной сред.

Параметрическое описание характеризует изделие множеством параметров, которые включают:

- показатели назначения;
- показатели наполнения (масса, габаритные размеры);
- комплексные оценочные показатели (качество, эффективность) и т.п.

Функциональное описание изделия связано с его представлением в виде совокупности функций, обеспечивающих решение поставленных задач. Притом различают функции на уровне изделия в целом, его подсистем и элементов. С помощью этого описания строится функциональная структура изделия и его подсистем.

Морфологическое описание изделия предполагает рассмотрение и анализ множества вариантов структур его построения.

Генетическое описание характеризует закономерности развития типа или вида изделия на основе последовательной смены одного изделия другим, более совершенным, и представляет собой параметрические ряды, характеризующие параметрические описания изделия в разные периоды времени.

Вопросам исследования **CALS**-технологий посвящено значительное число публикаций. В работе [10] было проведено исследование современных **CALS**-

технологий и проанализировано их влияние на технические и организационно-экономические факторы управления качеством и конкурентоспособностью высокотехнологичных промышленных предприятий. Авторы публикации [11] исследуют факторы, влияющие на уровень конкурентоспособности промышленного предприятия, и проводят анализ с последующей классификацией основных экономическо-математических методов и моделей в управления. В статье [3] анализируются современные информационные и коммуникационные технологии способствующие формированию взаимодействия между субъектами цифровой экономики, выделяются основные пути развития технологии электронного бизнеса и электронного правительства.

Исследования, проведенные в работе [15], выявляют необходимость внедрения информационных систем управления на промышленных предприятиях, авторы сравнивают различные методологии информационных систем, дают рекомендации по их внедрению.

В настоящей статье проводится анализ представленных на российском рынке **PLM**-систем и предлагается классификация средств информационной поддержки изделий по этапам ЖЦ. Это позволит в дальнейшем обоснованно подходить к решению выбора поставщиков программных средств информационной поддержки ЖЦ изделий.

На данный момент в Российской Федерации работы по внедрению и стандартизации **CALS**-технологий находятся в начале пути.

В настоящее время уже утверждены первые стандарты, создан и уже действует технический комитет при Федеральном агентстве по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт), его основной задачей является разработка и внедрение стандартов в области **CALS**.

Рассматривая российский рынок программных решений в области **PLM**, следует обратить внимание на уникальность сложившейся ситуации, которая заключается в том, что основным международным игрокам оказывается конкуренция со стороны российских производителей (рис. 3).

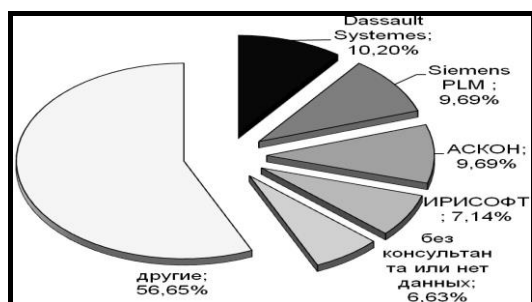


Рис. 3. Доли рынка по количеству внедрения **PLM**-систем

Наиболее востребованы **PLM**-системы в таких областях, как приборостроение, оборонная промышленность, авиатранспортное машиностроение, микроэлектроника, энергетика – все это отрасли, имеющие стратегическое значение в промышленной политике страны (рис. 4).

Dassault Systemes занимается разработкой и продажей **PLM** программного обеспечения и услуг с 1981 г. Акции Dassault Systemes котируются на фондовой бирже Euronext Paris [17].

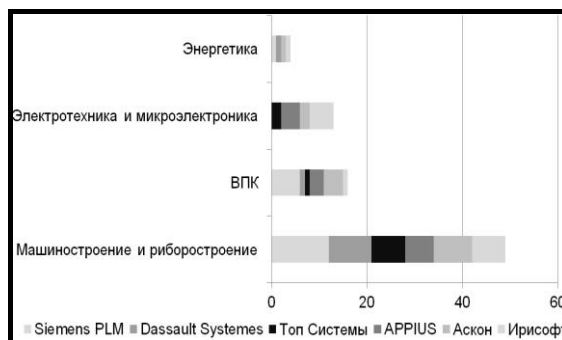


Рис. 4. Количество проектов внедрения **PLM**-систем в различных отраслях

Программные решения Dassault Systèmes.

1. **CATIA** система автоматизированного 3D проектирования.
2. **DELMIA** система моделирования производственных процессов.
3. **SIMULIA** система виртуального моделирования и анализа.
4. **ENOVIA** семейство решений для совместного управления бизнес-процессами и ЖЦ изделий.

Siemens PLM Software – отдел департамента Siemens Industry Automation Division немецкого концерна Siemens AG – один из поставщиков программных средств и услуг по управлению жизненным циклом изделия. Компания имеет 6 млн. инсталлированных лицензий более чем в 59 тыс. компаниях по всему миру [15].

Основные продукты компании.

1. **NX** – набор программных модулей для решения **CAD/CAM/CAE** задач промышленных предприятий.
2. Teamcenter – интегрированный набор **PLM**-решений, обеспечивающий коллективную работу с данными об изделиях и связанных с ними процессах.
3. Tecnomatix – набор решений для автоматизации производства.

АСКОН – крупнейший российский разработчик инженерного программного обеспечения и интегратор в сфере автоматизации проектной и производственной деятельности. Программное обеспечение АСКОН используют свыше 9 тыс. промышленных предприятий и проектных организаций в РФ и за рубежом [17].

Основные программные решения.

1. КОМПАС-3D – система трехмерного моделирования.
2. ЛОЦМАН:КБ – система управления проектированием и электронным архивом конструкторской документации.
3. ЛОЦМАН:PLM – система управления инженерными данными и ЖЦ изделия.
4. ВЕРТИКАЛЬ – система автоматизированного проектирования технологических процессов.
5. ГОЛЬФСТРИМ – система автоматизированного управления производством.

ИРИСОФТ специализируется в области построения комплексных **CAD/CAM/CAE**-систем и **PDM/PLM**-решений. Компания оказывает полный комплекс услуг по созданию систем автоматизированного проектирования, технологической подготовке производ-

ства, управления инженерно-конструкторским документооборотом, автоматизации бизнес-процессов обеспечения жизненного цикла изделий для различных отраслей промышленности [18]. ИРИСОФТ представляет продуктовую линейку Parametric Technology Corporation.

- **PTC Creo** – система автоматизированного 2D/3D проектирования, является настраиваемой средой под задачи конкретного пользователя (ранее известна как **Pro/ENGINEER**).
- **Windchill** – инструмент, предназначенный для управления ЖЦ изделия.
- **Mathcad** – среда вычислений, ориентированная на работу с документами, которые включают сложные вычисления.
- **Arbortext** – семейство продуктов, позволяющих построить решения для автоматизации процесса создания технической документации и интерактивных технических руководств.

Собственные разработки «Ирисофт».

- **DRWParams** предназначен для работы с параметрами чертежей в **Creo** и является модулем расширения **CAD**-системы.
- **BOM Report** – программа для выпуска и спецификации по структуре изделий **Windchill** в соответствии с ЕСКД.
- **CSDB Manager** – программа для управления базой данных **Arbortext CSDB**, хранящей информацию о разрабатываемой продукции предприятия.

APPIUS – инженерно-консалтинговая компания, ведущий российский разработчик **PLM**-решений на платформе 1С:Предприятие 8. Решения компании APPIUS предназначены для эффективного управления всем предприятием как единым комплексом [2].

«Топ Системы» – компания, один из ведущих российских разработчиков систем автоматизированного проектирования (САПР). Основная разработка «Топ Систем» – программный комплекс **T-FLEX PLM** [7].

**T-FLEX PLM+** – полномасштабное решение в области управления ЖЦ изделий и организации деятельности предприятий. Лежащий в его основе набор программ **CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM/CRM** и т.д. позволяет эффективно организовать работу на всех этапах ЖЦ изделия.

В большинстве случаев системы информационной поддержки не являются единым продуктом, а представляют комплекс различных программных средств, таких как: средства автоматизированного проектирования, средства инженерного анализа, средства подготовки к производству, системы управления ресурсами предприятия и т.д. По этой причине выбор платформы **PLM** зависит от целей, которые преследует предприятие. На рис. 5 представлены решения от ведущих производителей систем информационной поддержки для решения задач на различных этапах ЖЦ изделия.

Для оптимизации процессов, выполняемых в ходе ЖЦ изделий и повышения их эффективности, требуется внедрение автоматизированных систем проектирования и управления. Это позволит повысить эффективность создания и использования сложной техники.

Повышение эффективности выражается в следующем [7]:

- за счет более полного учета имеющейся информации при проектировании и принятии управленческих решений происходит улучшение качества изделий;
- происходит сокращение объема проектных работ, так как появляется возможность использования, хранящихся в базах данных сетевых серверов ранее выполненных удачных разработок, доступных любому пользователю **CALS**-технологий, в результате сокращаются материальные и временные затраты;
- значительно снижаются затраты на эксплуатацию, благодаря реализации функций интегрированной логической поддержки. Существенно облегчается решение вопросов, связанных с ремонтпригодностью, адаптацией к меняющимся условиям эксплуатации и т.п.

Производитель	Маркетинг	Проектирование	Подготовка производства	Производство и поставка	Эксплуатация	Утилизация
Dassault Systems	CATIA + SIMULIA + ENOVIA + DELMIA					
Siemens PLM	NX + Tecnomatix + Teamcenter					
Аскон	-	Компас-3D	-	ВЕРТИКАЛЬ, ГОЛЬФСТРИМ	-	-
	-	ЛОЦМАН:PLM				-
APPIUS	-	-	1С:Предприятие 8		-	-
Топ Системы	T-FLEX PLM+					
Ирисофт	-	PTC Creo, PTC Mathcad	-	-	PTC Arbortext	
	-	Windchill PDM	-	-	-	-

Рис. 5. Классификация программных средств, используемых на различных стадиях ЖЦ

На раннем этапе внедрения автоматизированных систем для управления производственными процессами главной целью было решение отдельных задач, которые относились к различным стадиям ЖЦ изделий. Это были задачи автоматизации учетно-управленческих функций управления производством. Параллельно стали появляться автоматизированные системы управления технологическими процессами. Затем начали разрабатывать и внедрять САПР [4].

Чтобы достичь должного уровня взаимодействия промышленных автоматизированных систем, потребовалось создание интегрированной информационной среды (ИИС).

ИИС представляет собой совокупность распределенных баз данных, содержащих в себе сведения об изделиях, производственных процессах и ресурсах предприятия. ИИС обеспечивает корректность, актуальность, сохранность и доступность данных тем субъектам ЖЦ изделия, кому это необходимо и разрешено. В ИИС действует единая система правил представления, хранения и обмена информацией, благодаря которой информация, однажды возникшая на каком-либо этапе ЖЦ, сохраняется и становится доступной всем участникам этого и других этапов (в соответствии с имеющимися у них правами пользования этой информацией). ИИС

позволяет избежать ошибок, которые могут возникнуть в результате дублирования, перекодировки, несанкционированного изменения данных, тем самым сократив затраты труда, времени и финансовых ресурсов.

Вся информация в ИИС создается, хранится, преобразуется и передается от одного участника ЖЦ к другому при помощи программных средств.

Принципы и технологии ИПИ охватывают все стадии ЖЦ промышленной продукции, и выбор программно-технических средств, способных реализовать различные аспекты этих технологий, на первый взгляд представляется неограниченным.

Выбор технических средств происходит, исходя из требований, предъявляемых в конкретном проекте, и диктуется составом прикладных задач. Программные продукты, применяемые в ИПИ-технологиях, можно разделить на две группы (рис. 6).



Рис. 6. Классификация программных продуктов по степени принадлежности к ИПИ-технологиям

Проводя анализ информационных материалов, доступных в сети Интернет, следует выделить ряд основных аспектов, определяющих эффективность применения ИПИ-технологий:

- происходит повышение производительности процессов и операций, связанных с созданием и обработкой информации;
- появляется возможность совместно и многократно использовать одни и те же данные;
- происходит минимизация количества вспомогательных процессов и операций, связанных с поиском, преобразованием и передачей информации.

Из-за большой доли вспомогательных процессов и операций в жизненном цикле наукоемких изделий, сокращение связанных с ними временных и финансовых затрат является существенным фактором экономии. Одним из инструментов является стандартизация способов и технологий представления данных – это позволяет результатам предшествующего процесса быть использованными для последующих процессов с минимальными преобразованиями (рис. 7).

До недавнего времени основной формой представления результатов интеллектуальной деятельности являлся бумажный документ. В таком виде документация разрабатывалась, контролировалась, согласовывалась и утверждалась. Даже сейчас, при использовании компьютерных систем, довольно часто конечный результат интеллектуальной деятельности формируется в виде бумажного документа, а на последующих стадиях снова преобразовывается в электронный вид. Это приводит к повышению степени трудоемкости. Поэтому переход от бумажного документооборота к полностью электронному способен существенно ускорить доставку документов нужным лицам, обеспечив параллельное обсуждение, контроль и утверждение результатов работы.

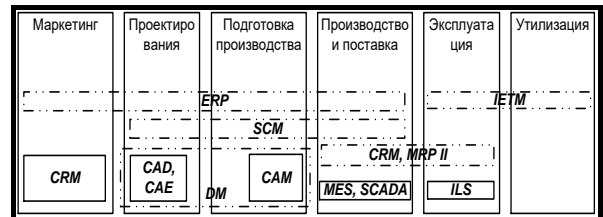


Рис. 7. Системы автоматизации на различных стадиях ЖЦ изделий

Опираясь на опыт внедрения систем информационной поддержки ЖЦ изделия в промышленности США [1], можно привести следующие количественные показатели эффективности.

Снижение временных затрат:

- выпуск новой продукции на рынок происходит на 25-75% быстрее;
- общее время разработки изделий сокращается на 40-60%.

Сокращение стоимостных затрат:

- затраты на проектирование снижены на 10-30%;
- затраты на разработку и подготовку документации снижены на 30-40%;
- объем брака и количество конструктивных изменений снижается на 23-73%.

Исходя из данных, представленных в зарубежных источниках, объем инвестиций правительства США в сферу CALS-технологий составляет 1 млрд. долл. в год. Затраты правительства Финляндии на национальную программу в этой области – свыше 20 млн. долл., и примерно такую же сумму вложили в нее частные компании. Средние объем затрат на один проект, посвященный разработке стандарта или программы в области CALS-технологий, ориентировочно составляет 1,2-1,5 млн. долл. при среднем сроке выполнения от двух до четырех лет.

Одной из ключевых проблем при внедрении CALS-технологий, для решения которой требуется проведение большого количества комплексной и многоплановой работы, является стандартизация. Нормативная база в этой области должна обеспечивать:

- единообразие регламентов с учетом требований международных и зарубежных стандартов в области непрерывной компьютеризированной поддержки жизненного цикла сложной наукоемкой продукции;
- стандартизацию технологий работы с данными, включая данные о самом продукте, процессах его создания и среде;

- создание, внедрение и эксплуатацию типовых программно-аппаратных средств;
- возможность интеграции информационных систем различных уровней и видов с системами САПР и автоматизированных систем управления (АСУП) на основе применения технологий открытых систем и методов функциональной стандартизации.

На данный момент темпы роста российского рынка **PLM**-систем выше, чем у мирового. Основными факторами его роста является то, что современные машиностроительные предприятия начали воспринимать **PLM**-решения не как абстрактный инновационный инструмент, а как средство, способствующее повышению эффективности труда и снижению себестоимости продукции. Немаловажную роль в этом играет и государство, начав масштабное техническое перевооружение армии, предъявив высокие требования к продукции, выпускаемой отечественным оборонно-промышленным комплексом, удовлетворить которые без внедрения современных информационных систем не представляется возможным.

## Литература

1. CALS-технологии в машиностроении: основы работы в CAD/CAE-системах [Текст] : учеб. пособие / С.И. Пестрецов и др. – Тамбов : Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2010. – 104 с.
2. Аскон [Электронный ресурс] : официальный сайт компании. Режим доступа: <http://ascop.ru/>
3. Дроговоз П.А. и др. Корпоративное и публичное управление в условиях глобальной цифровой экономики: инфраструктура, законодательство, методология [Текст] / П.А. Дроговоз, Л.Г. Попович, А.Н. Жильникова // Аудит и финансовый анализ. – 2010. – №6. – С. 320-327.
4. Информационная поддержка жизненного цикла изделий машиностроения: принципы, системы и технологии CALS/ИПИ [Текст] : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / [А.Н. Ковшов, Ю.Ф. Назаров, И.М. Ибрагимов, А.Д. Никифоров]. – М. : Академия, 2007. – 304 с.
5. Информационное обеспечение, поддержка и сопровождение жизненного цикла изделия [Текст] / В.В. Бакаев, Е.В. Судов, В.А. Гомозов и др. ; под ред. В.В. Бакаева. – М. : Машиностроение-1, 2005. – 624 с.
6. Информационно-вычислительные системы в машиностроении CALS-технологии [Текст] / Ю.В. Соломенцев, В.Г. Митрофанов, В.В. Павлов, А.В. Рыбаков. – М. : Наука, 2003. – 292 с.
7. ИРИСОФТ [Электронный ресурс] : официальный сайт компании. Режим доступа: <http://www.irisoft.ru/>.
8. Концепция развития CALS-технологий в промышленности России [Текст] / Е.В. Судов, А.И. Левин и др.; НИЦ CALS-технологий «Прикладная логистика». – М., 2002.
9. Садовская Т.Г. и др. Анализ бизнеса [Текст] : в 4 ч. / Т.Г. Садовская, В.А. Дадонов, П.А. Дроговоз. Ч. 3 : Производственно-экономический потенциал наукоемкого предприятия / под ред. Т.Г. Садовской. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. – 280 с. : ил.
10. Садовская Т.Г. и др. Управление факторами конкурентоспособности промышленных предприятий на базе CALS-технологий [Текст] / Т.Г. Садовская, П.А. Дроговоз, В.А. Дадонов, В.И. Мельников // Аудит и финансовый анализ. – 2009. – №2. – С. 325-342.
11. Попович Л.Г. Корпоративное управление военнотехническими инновациями: теория и методология [Текст] : монография / Л.Г. Попович. – Тверь : Триада, 2009. – 208 с.
12. Садовская Т.Г. и др. Применение математических методов и моделей в управлении организационно-экономическими факторами конкурентоспособности промышленного предприятия [Текст] / Т.Г. Садовская, П.А. Дроговоз, В.А. Дадонов, В.И. Мельников // Аудит и финансовый анализ. – 2009. – №3. – С. 364-379.
13. Судов Е.В. и др. Технологии интегрированной логистической поддержки изделий машиностроения [Текст] / А.И. Левин, А.В. Петров, Е.В. Чубарова. – М. : Информбюро, 2006. – 232 с.
14. Топ системы [Электронный ресурс] : официальный сайт компании. Режим доступа: <http://www.tflex.ru/>.
15. Чернышов И.Н. Стратегическое планирование информационных систем: существующие методологии и перспективы их развития [Текст] / И.Н. Чернышов, П.А. Дроговоз // Аудит и финансовый анализ. – 2010. – №4. – С. 237-244.
16. Arpius [Электронный ресурс] : официальный сайт компании. Режим доступа: <http://www.arpius.ru/>.
17. Dassault Systèmes [Электронный ресурс] : официальный сайт компании. Режим доступа: <http://www.3ds.com/ru>
18. Siemens PLM Software [Электронный ресурс] : официальный сайт компании. URL: [http://www.plm.automation.siemens.com/ru\\_ru/](http://www.plm.automation.siemens.com/ru_ru/).

## Ключевые слова

Жизненный цикл; информационная поддержка; программные средства.

*Дроговоз Павел Анатольевич*

*Алимкин Андрей Александрович*

*Аникин Михаил Дмитриевич*

## РЕЦЕНЗИЯ

Рецензируемая статья посвящена исследованию актуальных проблем развития отечественных наукоемких промышленных предприятий. В настоящее время перед научно-исследовательскими, проектно-конструкторскими и производственными предприятиями и организациями стоят задачи создания и выпуска продукции способной конкурировать с зарубежными аналогами не только на внутреннем, но и на мировом рынке. Наряду с выполнением государственных заказов, предприятия также должны решать задачи использования производственных мощностей, которые зачастую оказываются незадействованными или работают с низкой эффективностью. Необходимо внедрить новые системы управления – более современные, способствующие снижению ресурсных и стоимостных затрат, а также влияющие на повышение качества выпускаемой продукции.

Авторы анализируют современное состояние российского рынка систем управления жизненным циклом продукции (product lifecycle management, **PLM**), который является перспективным в связи с ростом спроса на системы этого класса со стороны промышленных предприятий. Использованный авторами системный подход позволил выделить программные средства, используемые как на отдельных этапах так и на всем протяжении жизненного цикла продукции, что позволяет более осмысленно подходить к выбору поставщиков **PLM**-систем, исходя из решаемых задач. Несомненным достоинством работы является особое внимание авторов к международным аспектам исследуемых проблем. В статье проведен сравнительный анализ показателей американского и западноевропейского опыта при внедрении систем информационной поддержки изделий, раскрыты особенности и отличия российского рынка **PLM**-систем.

Стоит отметить актуальность и своевременность выполненных авторами исследований. Сегодня необходимо пересмотреть подход к организации управленческих процессов в наукоемких предприятиях и сформировать новые подходы к созданию эффективных организационно-экономических систем, в соответствии с современными требованиями международного рынка наукоемкой продукции.

Изложенные в рецензируемой статье материалы представляют практический интерес, их публикация будет полезной при принятии управленческих решений по внедрению современных систем управления жизненным циклом продукции на высокотехнологичных отечественных предприятиях в гражданском секторе экономики и в оборонно-промышленном комплексе.

*Омельченко И.Н., д.э.н., д.т.н., профессор, руководитель Научно-учебного комплекса «Инженерный бизнес и менеджмент» Мос-*

*ковского государственного технического университета им. Н.Э.  
Баумана.*

[Перейти на ГЛАВНОЕ МЕНЮ](#)