

# САЕ-технологии в 2015 году: обзор достижений и анализ рынка

## Часть II

(Окончание. Начало в #4/2016)

Сергей Павлов, Dr. Phys.

Анализ рынка САЕ-технологий в 2015 году, подготовленный в рамках проекта “Короли” и “капуста” и опубликованный в четвертом номере нашего журнала [1], мы дополняем кратким обзором данных от аналитической компании *CIMdata*, относящихся к прошлогоднему состоянию рынка *PLM* и его ведущих игроков. Традиционно, рынок САЕ рассматривается аналитиками *CIMdata* как сегмент рынка *PLM*.

Предлагаемые читателям диаграммы построены в результате обратной “оцифровки” графиков *CIMdata*, поскольку числовые данные эта компания не публикует. Для восполнения и верификации данных, а также для представления информации в наглядной форме, удобной для анализа, автору пришлось провести некоторые несложные расчеты. Стоит подчеркнуть, что точность нашей “оцифровки” и последующей обработки в целом ничуть не ниже, чем у собственно *цимдатовских* оценок, которые впоследствии многократно уточняются. ☺

Если читатели захотят освежить в памяти более древние данные от *CIMdata* с оценками рынков *PLM* и САЕ, отсылаем их к нашим предыдущим обзорам [2–10], архив которых свободно доступен на нашем сайте.

### Терминология, необходимая при изучении рынка *PLM*

Первым делом, как мы делаем уже на протяжении ряда лет, напомним, что подход, связанный с управлением жизненным циклом изделия (*Product*

*Lifecycle Management – PLM*), компанией *CIMdata* рассматривается в двух вариантах:

1) **Comprehensive PLM** – полный, или всеобъемлющий *PLM*;

2) **Mainstream PLM** – массовый, или мейнстримовский *PLM*.

Объем сегмента массового *PLM* в денежном выражении складывается из поставок пользователям следующего набора программных инструментов:

- системы машиностроительного проектирования (*Mechanical Computer Aided Design – MCAD*) классов *high-end (multidiscipline)* или *mid-range (design focused)*;

- системы для подготовки производства (*Computer Aided Manufacturing – CAM*). При этом *CIMdata* отдельно рассматривает автономные *CAM*-системы (*non-bundled Numerical Control*), которые не включены в интегрированные пакеты вместе с *MCAD*-системами;

- средства моделирования физических процессов и инженерного анализа изделий (*Computer Aided Engineering – CAE* или *Simulation and Analysis – S&A*);

- всеобъемлющие коллаборативные системы управления процессом создания данных об изделии (*comprehensive cPDM – collaborative Product Definition management*);

- системы для цифрового производства (*Digital Manufacturing – DM*);

- различные разработки системных интеграторов (*System Integrators – SI*) и реселлеров

Comprehensive (left) and mainstream (right) PLM market structure for 2015 (market segments' capacity and share are noted in USD billions and percent)

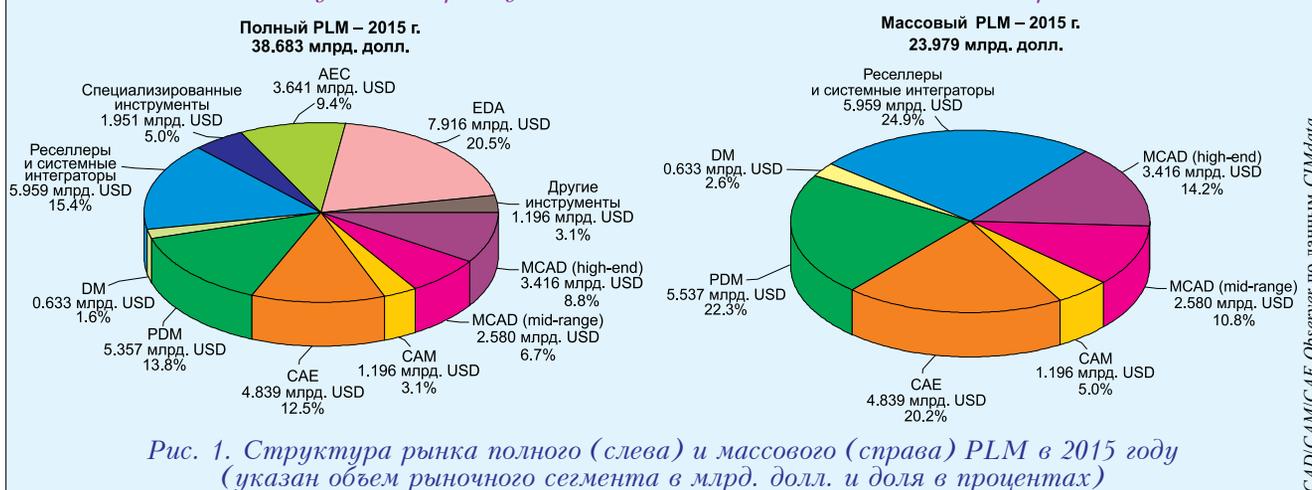


Рис. 1. Структура рынка полного (слева) и массового (справа) *PLM* в 2015 году (указан объем рыночного сегмента в млрд. долл. и доля в процентах)

CAD/CAM/CAE Observer по данным CIMdata

(Value Added Resellers – VAR), расширяющие возможности PLM-продуктов.

Когда речь идет о полном, или всеобъемлющем, PLM, то приведенный выше перечень программных продуктов дополняется:

- системами для электротехнического и электронного проектирования (*Electronic Design Automation – EDA*);
- системами для архитектурного и строительного проектирования (*Architecture Engineering Construction – AEC*);
- специализированными (*focused*) и другими инструментами.

Если известна структура рынка массового PLM и доля каждого из его сегментов, то показатели рассчитываются еще в двух срезах:

- классические PLM-системы в ценах вендоров (в данном случае под классической PLM-системой понимается сочетание CAD-, CAM-, CAE- и PDM-инструментов, а разработки SI+VAR не учитываются);
- массовые PLM-системы в ценах вендоров (в этом случае доходы от продаж классических PLM-систем рассматриваются вместе с доходами от продаж DM-систем).

### Структура рынка PLM

Для сопоставления объемов массового рынка PLM и его сегментов мы оставили на диаграммах (рис. 1, 2) и в табл. 1–4 данные CIMdata за период с 2012 по 2015 год. О состоянии рынка полного PLM можно судить по диаграммам, представленным на рис. 1, 4. Еще раз напомним, что при

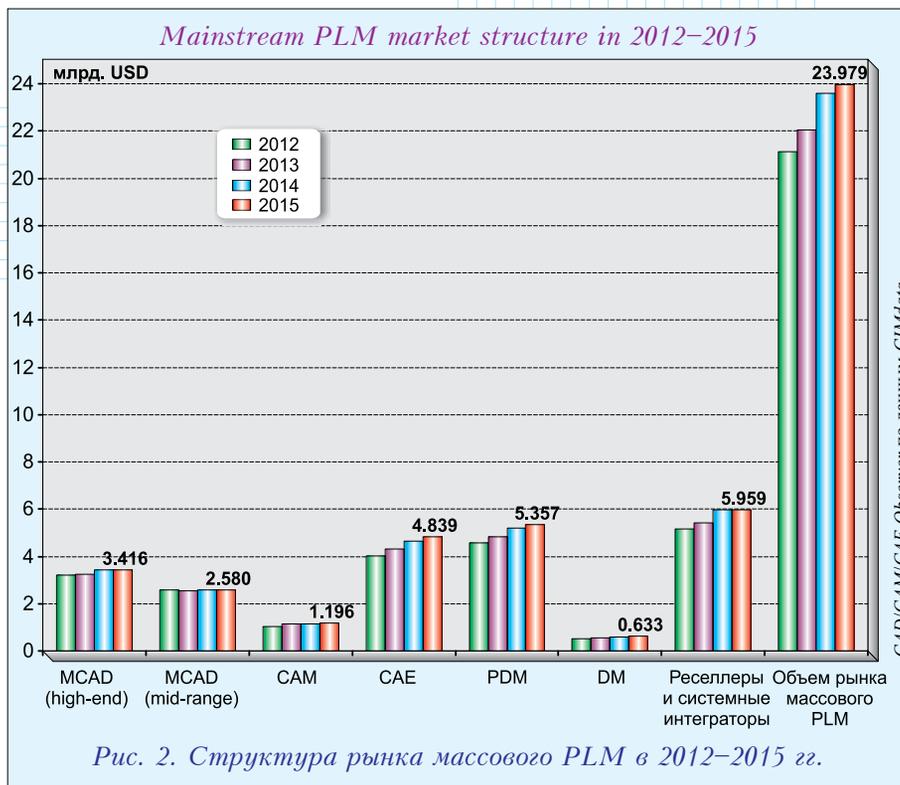


Рис. 2. Структура рынка массового PLM в 2012–2015 гг.

необходимости за информацией, относящейся к периоду до 2010 года включительно, можно обратиться к нашим предыдущим обзорам [2–10].

Выделим некоторые характерные цифры и факты:  
 ✓ Объем рынка полного PLM в 2015 году в сравнении с 2014-м вырос на 2.8% – с 37.6 до 38.7 млрд. долларов. За прошедшую пятилетку (2011–2015 гг.) этот показатель увеличился почти на треть – на 30.2%. Темпы роста рынка массового PLM в 2015 году, по сравнению с 2014 годом, несколько ниже: его объем увеличился на 1.6% – с 23.6 до 23.979 млрд. долларов, а за пятилетку – на 28.5%. Напомним, что темпы роста в 2014 году в

Табл. 1. Структура рынка массового PLM в 2012–2015 гг.

	2012 г.		2013 г.		2014 г.		2015 г.	
	Объем сегмента (млрд. USD)	Доля сегмента (%)	Объем сегмента (млрд. USD)	Доля сегмента (%)	Объем сегмента (млрд. USD)	Доля сегмента (%)	Объем сегмента (млрд. USD)	Доля сегмента (%)
MCAD (high-end)	3.209	15.2%	3.244	14.7%	3.442	14.6%	3.416	14.2%
MCAD (mid-range)	2.566	12.1%	2.535	11.5%	2.589	11.0%	2.580	10.8%
CAM	1.045	4.9%	1.126	5.1%	1.157	4.9%	1.196	5.0%
CAE	4.029	19.1%	4.314	19.6%	4.652	19.7%	4.839	20.2%
PDM	4.567	21.6%	4.840	22.0%	5.202	22.0%	5.357	22.3%
DM	0.525	2.5%	0.540	2.5%	0.593	2.5%	0.633	2.6%
Реселлеры и системные интеграторы	5.180	24.5%	5.434	24.7%	5.966	25.3%	5.959	24.9%
<b>Объем рынка массового PLM</b>	<b>21.122</b>	<b>100.0%</b>	<b>22.033</b>	<b>100.0%</b>	<b>23.601</b>	<b>100.0%</b>	<b>23.979</b>	<b>100.0%</b>

Примечание: Расчеты сделаны автором на основании данных компании CIMdata

сравнении 2013-м были значительно выше – 7.6% и 7.1% для полного и массового *PLM* соответственно.

✓ В 2015 году наблюдался рост объемов во всех сегментах рынка массового *PLM* по сравнению с 2014 годом – за исключением инвестиций в системы машиностроительного проектирования и заказов у реселлеров и системных интеграторов *PLM*-систем. Наиболее высокие темпы роста продемонстрировал сегмент цифрового производства – на 6.7%. Напомним, что и в 2014 году этот сегмент тоже лидировал, показав прирост на 9.8% в сравнении с 2013-м.

✓ Объем интересующего нас сегмента рынка *PLM*-систем, относящегося к *CAE*-технологиям (или, другими словами, рынка *CAE*), в 2015 году составил, по оценкам аналитиков компании *CIMdata*, 4.839 млрд. долларов, а прирост – 4% в сравнении с 2014 годом. Если же сравнить

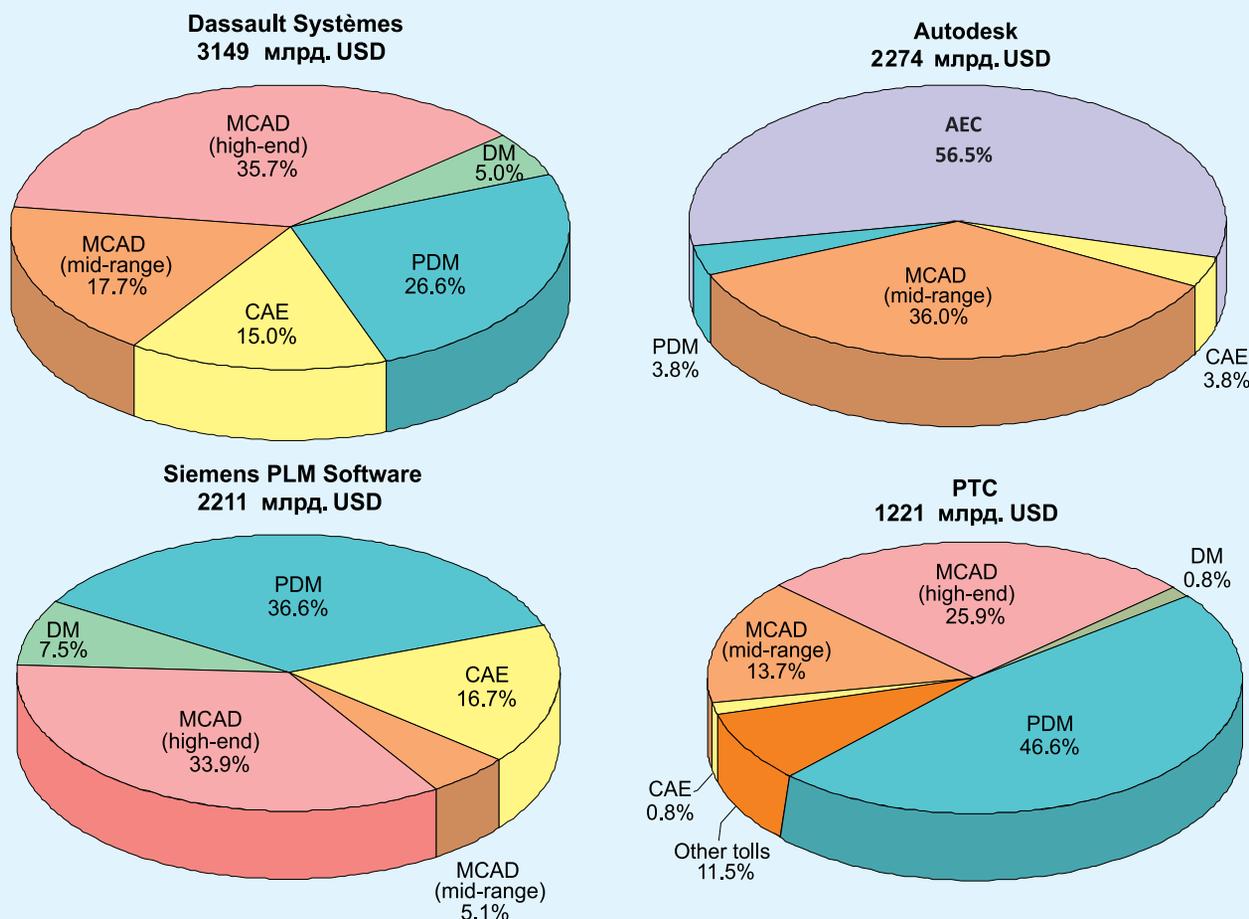
**Табл. 2. Изменение величины (%) сегментов рынка *PLM* в 2013÷2015 гг. в сравнении с предыдущими годами**

	2013 г. в сравнении с 2012 г. (%)	2014 г. в сравнении с 2013 г. (%)	2015 г. в сравнении с 2014 г. (%)
<i>MCAD (high-end)</i>	+1.1%	+6.1%	-0.8%
<i>MCAD (mid-range)</i>	-1.2%	+2.1%	-0.4%
<i>CAM</i>	+7.7%	+2.8%	+3.4%
<i>CAE</i>	+7.1%	+7.8%	+4.0%
<i>PDM</i>	+6.0%	+7.5%	+3.0%
<i>DM</i>	+2.8%	+9.8%	+6.7%
Реселлеры и системные интеграторы	+4.9%	+9.8%	-0.1%
<b>Объем рынка массового <i>PLM</i></b>	<b>+4.3%</b>	<b>+7.1%</b>	<b>+1.6%</b>

*Примечание: Расчеты сделаны автором на основании данных компании CIMdata*

объемы рынка *CAE* в 2011 году и в 2015-м, то мы увидим увеличение почти на две трети (+64.5%). Однако следует отметить, что этот показатель включает в себя, помимо органического, также и

*PLM market leaders' revenue structure (%) for 2015*



*Рис. 3. Структура (%) доходов лидеров рынка *PLM* в 2015 г.*

Табл. 3. Объемы рынка *PLM* для различных его определений и соответствующая доля *CAE* в 2012–2015 гг.

	2012 г.		2013 г.		2014 г.		2015 г.	
	Объем рынка (млрд. USD)	Доля CAE (%)	Объем рынка (млрд. USD)	Доля CAE (%)	Объем рынка (млрд. USD)	Доля CAE (%)	Объем рынка (млрд. USD)	Доля CAE (%)
Полный <i>PLM</i>	33.388	21.1%	34.973	12.3%	37.629	12.4%	38.683	12.5%
Массовый <i>PLM</i>	21.122	19.1%	22.033	19.6%	23.601	19.7%	23.979	20.2%
Массовый <i>PLM</i> в ценах вендоров	15.942	25.3%	16.599	26.0%	17.635	26.4%	18.020	26.9%
Классический <i>PLM</i> в ценах вендоров	15.417	26.1%	16.059	26.9%	17.042	27.3%	17.387	27.8%

Примечание: Расчеты сделаны автором на основании данных компании *CIMdata*

прирост, связанный с расширением круга компаний, которые теперь находятся в поле зрения аналитиков *CIMdata*; при этом всплеск приходится на 2011 и 2012 годы, когда годовой прирост составил соответственно +26.6% и +37%.

### Доля *CAE*-сегмента рынка *PLM*

Знание структуры рынка массового *PLM* позволяет оценить, как меняется по годам доля сегмента *CAE*-технологий. По данным *CIMdata*, в 2015 году доля *CAE*-сегмента, в зависимости от принятого определения *PLM*, составила (рис. 1, 2, табл. 1, 3):

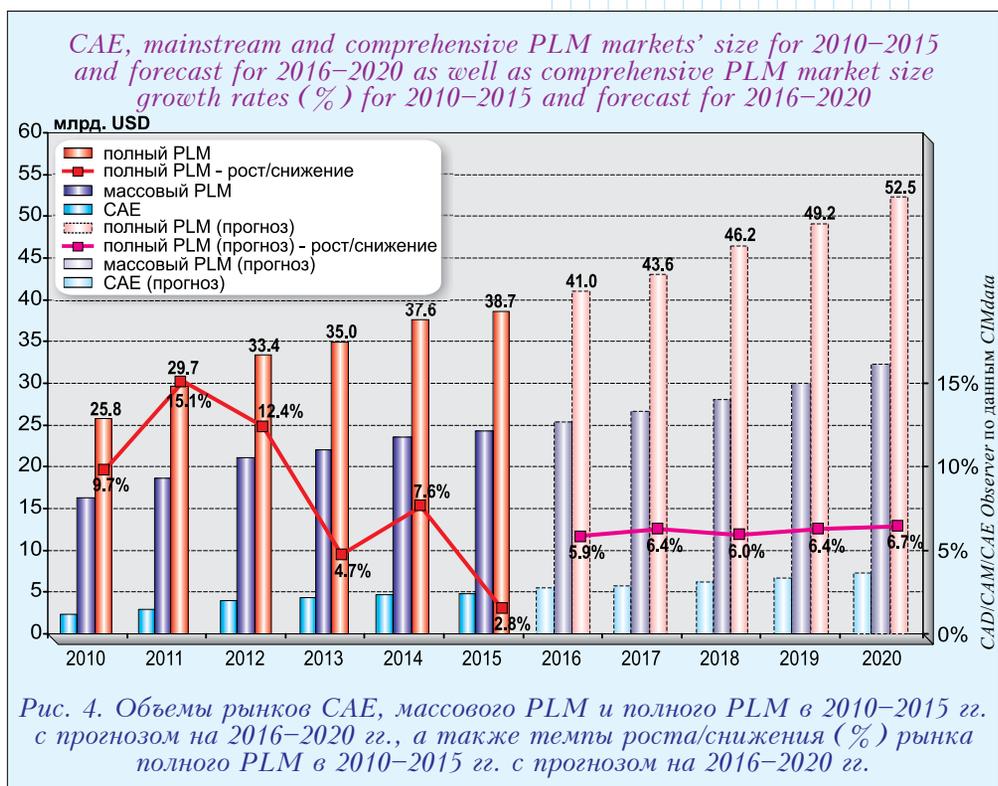
- в случае классического *PLM* в ценах вендоров – 27.8% (в 2013 г. – 26.9%; в 2014 г. – 27.3%);
- в случае массового *PLM* в ценах вендоров – 26.9% (в 2013 г. – 26%; в 2014 г. – 26.4%);
- в случае массового *PLM* – 20.2% (в 2013 г. – 19.6%; в 2014 г. – 19.7%);
- в случае всеобъемлющего *PLM* – 12.5% (в 2013 г. – 12.3%; в 2014 г. – 12.4%).

Неуклонное увеличение *CAE*-доли отражает повышение значимости инструментов инженерного анализа для получения качественного результата в процессе проектирования инновационных изделий, а также увеличение степени интеграции *CAE*-технологий с инструментами проектирования в *PLM*-системах.

### Структура доходов ведущих поставщиков САПР/*PLM*

Кратко остановимся на оценках доли *CAE*-технологий в годовом доходе ведущих поставщиков *PLM*-систем. На диаграмме (рис. 3) присутствуют все четыре “короля” рынка *PLM* – *Dassault Systèmes*, *Autodesk*, *Siemens PLM Software* и *PTC*. При этом, в ипостаси поставщика *CAE*-технологий компания *PTC* имеет годовой доход менее 100 млн. долларов и, таким образом, остается за бортом нашего Топ-9, опубликованного в первой части обзора [1].

Данные из отчета *CIMdata*, полученные в результате обратной оцифровки, воспроизведены на



**Табл. 4. Изменение (%) объема рынка *PLM* для различных его определений в 2013-2015 гг. в сравнении с предыдущими годами**

	2013 г. в сравнении с 2012 г. (%)	2014 г. в сравнении с 2013 г. (%)	2015 г. в сравнении с 2014 г. (%)
Полный <i>PLM</i>	+4.7%	+7.6%	+2.8%
Массовый <i>PLM</i>	+4.3%	+7.1%	+1.6%
Массовый <i>PLM</i> в ценах вендоров	+4.1%	+6.2%	+2.2%
Классический <i>PLM</i> в ценах вендоров	+4.2%	+6.1%	+2.0%
<i>Примечание: Расчеты сделаны автором на основании данных компании CIMdata</i>			

круговых диаграммах без какого-либо препарирования. Поэтому показатели *CAE*-доходов, полученные перемножением, могут отличаться от приведенных в нашем Топе-9. Кроме того, надо считаться с тем, что точность оценок для отдельных *PLM*-сегментов будет существенно ниже, чем для интегральных объемов рынка *PLM*. Тем не менее, несмотря на все эти оговорки, приведенные диаграммы дают ценный материал для размышлений.

### Прогноз объема рынка *PLM* и доли *CAE*

Результаты краткосрочного прогнозирования на пятилетний период с 2016 по 2020 гг., выполненного аналитиками *CIMdata*, в сочетании с их ранее опубликованными оценками с 2010 по 2015 гг., воспроизведены на рис. 4 в принятом нами стиле после оцифровки оригинального графика *CIMdata*.

Из всего многообразия сегментов мы отобрали интересующий нас рынок *CAE*, а также рынки массового и полного *PLM*. Здесь ожидается достижение следующих контрольных цифр:

✓ Объем рынка полного *PLM* к 2020 году вырастет в сравнении с 2015 годом на 35.6% – с 38.7 до 52.5 млрд. долларов, то есть среднегодовые темпы роста составят +7.1%. Для сравнения: в период 2011–2015 гг. рынок рос в среднем на 6.0% в год.

✓ У рынка массового *PLM* среднегодовые темпы роста будут чуть ниже – 6.5%. Объем рынка к 2020 году в сравнении с 2015-м увеличится на 32.6% – с 24.0 до 31.8 млрд. долларов. В прошедшую пятилетку среднегодовой рост составлял +5.7%.

✓ Более высокими будут среднегодовые темпы роста рынка *CAE* – 9.1%. Всего ожидается рост

на 45.7% – с 4.8 до 7 млрд. долларов. К сожалению, корректное сравнение с предыдущим пятилетним периодом сделать невозможно по причине увеличения количества компаний, учитываемых при оценке объема рынка. ☹

#### Об авторе:

**Павлов Сергей Иванович** – *Dr. Phys.*, ведущий научный сотрудник Лаборатории математического моделирования окружающей среды и технологических процессов Латвийского университета ([sergejs.pavlovs@lu.lv](mailto:sergejs.pavlovs@lu.lv)), автор аналитического *PLM*-журнала журнала “*CAD/CAM/CAE Observer*” ([sergej@cadcamcae.lv](mailto:sergej@cadcamcae.lv))

#### Литература

1. Павлов С. *CAE*-технологии в 2015 году: обзор достижений и анализ рынка // *CAD/CAM/CAE Observer*, 2016, №4, с. 6–16.

2. Павлов С. Финансовый анализ рынка *CAE*-технологий. Проект “Короли” и “капуста” на уровне инженерного анализа // *CAD/CAM/CAE Observer*, 2007, № 3, с. 7–15.

3. Павлов С. Финансовый анализ рынка *CAE*-технологий в 2007 году. Проект “Короли” и “капуста” на уровне инженерного анализа. Часть I. Структура рынка *PLM* и доля сегмента *CAE*. Часть II. Доходы игроков рынка *CAE*. Часть III. *MCAE*-“король” идет на рынок *ECAE*. Краткий обзор рынка *EDA* // *CAD/CAM/CAE Observer*, 2008, № 5, с. 18–21; № 6, с. 18–26; № 7, с. 70–72.

4. Павлов С. Финансовый анализ рынка *CAE*-технологий в 2008 году. Проект “Короли” и “капуста” на уровне инженерного анализа. Часть I. Биржевые котировки в период кризиса. Структура рынка *PLM*. Доля сегмента *CAE*. Часть II. Прогноз развития рынка *PLM*. Доходы игроков рынка *CAE*. Часть III. Доходы игроков рынка *CAE*. Некоторые тенденции развития *CAE*-технологий // *CAD/CAM/CAE Observer*, 2009, № 4, с. 77–81; № 6, с. 22–28; №7, с. 22–29.

5. Павлов С. *CAE*-технологии в 2009 году: обзор достижений и анализ рынка // *CAD/CAM/CAE Observer*, 2010, №4, с. 77–85.

6. Павлов С. *CAE*-технологии в 2010 году: достижения и анализ рынка // *CAD/CAM/CAE Observer*, 2011, №4, с. 20–30.

7. Павлов С. *CAE*-технологии в 2011 году: обзор достижений и анализ рынка // *CAD/CAM/CAE Observer*, 2012, №4, с. 26–37.

8. Павлов С. *CAE*-технологии в 2012 году: обзор достижений и анализ рынка // *CAD/CAM/CAE Observer*, 2013, №4, с. 82–95.

9. Павлов С. *CAE*-технологии в 2013 году: обзор достижений и анализ рынка // *CAD/CAM/CAE Observer*, 2014, №4, с. 8–18.

10. Павлов С. *CAE*-технологии в 2014 году: обзор достижений и анализ рынка // *CAD/CAM/CAE Observer*, 2015, №4, с. 25–35; №7, с. 77–81.