CAE-технологии в 2015 году: обзор достижений и анализ рынка

Сергей Павлов, Dr. Phys.

По доброй традиции в четвертом номере нашего журнала читателям предлагается очередной обзор, посвященный *CAE*-технологиям, подготовленный в рамках проекта **“Короли” и “капуста”**. Анализ достижений и финансовых результатов рынка *CAE* в 2015 году подготовлен в форме рейтинга, который впервые был составлен нами пять лет назад, и с тех пор регулярно обновляется. Архив обзоров рынка ПО для моделирования процессов и инженерного анализа в 2006–2014 годах [1–9] свободно доступен на нашем сайте.

Топ-9 рынка *CAE*

Напомним, что два года назад “проходной балл” в наш рейтинг был повышен до **100 млн. долларов** годового дохода. Такое решение было принято ввиду консолидации рынка *CAE*. Кроме того, от миллиардной отметки доходы лидера рынка отделяет сумма чуть бóльшая 50 млн. долларов.

В 2015 году рейтинг становится девятиместным: мы решили не тянуть еще целый год с объединением *Siemens PLM Software* и *CD-adapco* – несмотря на то, что поглощение состоялось 25 января 2016 года и формально оно относится к следующему обзору.

Напомним о предыдущих изменениях размеров нашего рейтинга. До 2010 года он был 10-местным. В 2011 году список немного расширился за счет добавления компании *MathWorks*. В 2012 году число участников снова сократилось до десяти, когда компания *Siemens PLM Software* поглотила *LMS International*. В 2013 году за бортом осталась не дотягивающая до нового проходного балла компания *PTC* (невзирая на то, что она входит в число “королей” рынка *CAD/PLM*), однако список пополнился японской компанией *Cybernet Systems*.

На рис. 1 наш рейтинг представлен в ретроспективе – за прошедшие четыре года. В 2015 году, отдавая дань свершившемуся объединению, мы показали также суммарный доход компаний *Siemens PLM Software* и *CD-adapco*.

Напомним, что цифровые данные, почерпнутые в финансовых отчетах публичных компаний и на сайтах частных, указаны прямо на диаграмме. Границы столбиков, построенных по оценочным данным, нарисованы пунктирными линиями, и названия соответствующих компаний вписаны прямо в столбики, а оценки дохода приводятся в только тексте.

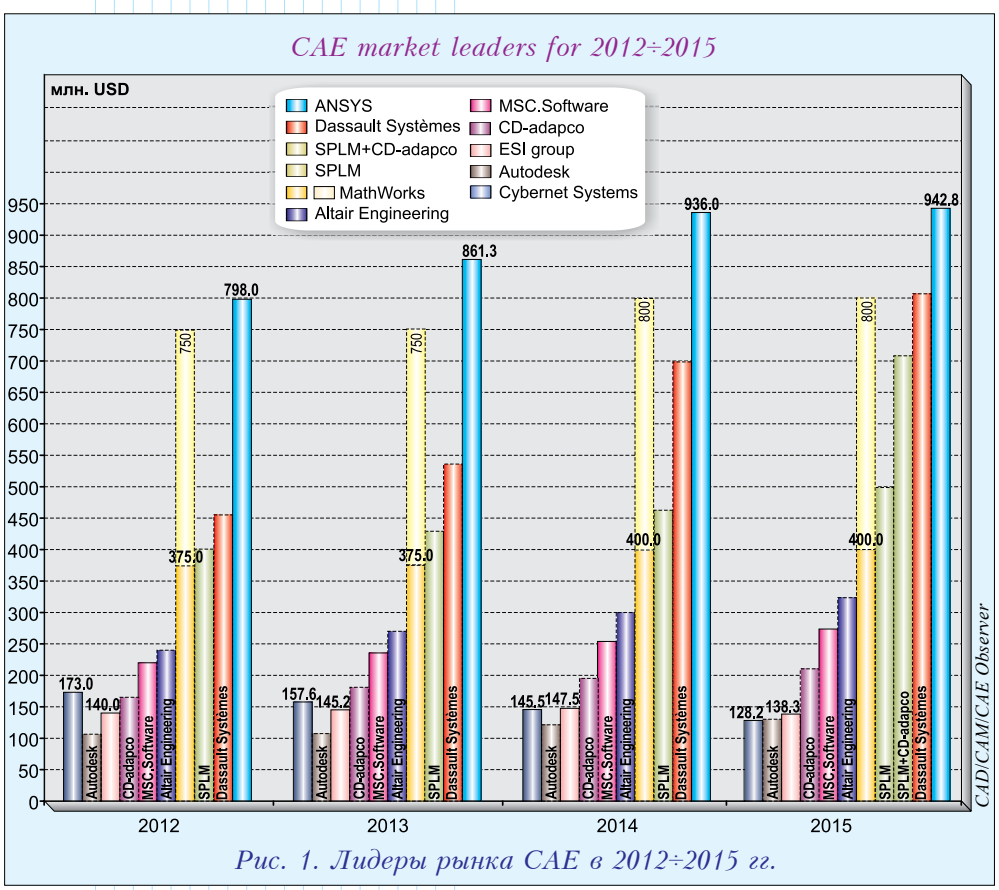

Рис. 1. Лидеры рынка CAE в 2012÷2015 гг.

1 *ANSYS* (биржевой индекс *ANSS*) основана в 1970 году. Основные вехи истории компании приведены в хронологии, подготовленной к её 40-летнему юбилею [4]. На компанию работает 2800 профессионалов, штаб-квартира располагается в городе *Canonsburg* (Пенсильвания, США).

Компания *ANSYS* является единоличным лидером рынка *CAE*. Ведущую позицию она заняла еще в 2006 году, опередив тогдашнего лидера – *MSC Software*. И вот уже десятый год

ANSYS, красуясь в желтой майке лидера, продолжает успешно соревноваться со своими собственными показателями – ввиду отсутствия серьезных конкурентов.

В 2015 году доход компании в размере **942.8 млн. долларов** (рис. 1) увеличился по сравнению с 2014 годом (936.0 млн.) всего на 0.7% (рис. 2). Напомним, что в 2014-м темпы роста в сравнении с 2013 годом (861.3 млн.) составили 8.7%, а в 2013 году в сравнении с 2012 годом (798.0 млн.) заработок компании вырос на 7.9%. Доход за 2012 год оказался на 15.4% больше, чем в 2011-м (691.5 млн.).

За период лидерства, то есть с 2006 года, доход *ANSYS* вырос в 3.6 раза (с показателя 263.6 млн.), а если считать с 2000 года (доход 75.5 млн.) – в 12.7 раз. Однако следует отметить, что последние пять лет темпы роста доходов снижаются, а в 2015 году компания продемонстрировала рекордно низкие темпы годового роста.

Рекорд квартального дохода в размере 254.4 млн., достигнутый в IV квартале 2014 года, устоял. В 2015 году максимальный квартальный доход (получаемый, как обычно, в IV квартале), снизился в сравнении с 2014 годом на 1.1% – до 251.6 млн. долларов (рис. 3). Напомним, что квартальный доход впервые перевалил 200-миллионный рубеж в IV кв. 2012 года (220.7 млн.).

Несмотря на более низкие темпы роста доходов в 2015 году, показатель среднегодового роста остается двухзначным (или, как принято говорить в кругу *CEO* компаний-лидеров,– *double-digit*): 19.4% в период с 2000 по 2015 гг., 20.9% – в период с 2006 по 2015 гг. (но всего лишь 10.4% – в период с 2011 по 2015 гг.).

Отточенная на протяжении ряда лет "формула успеха" компании такова: источником быстрого развития *ANSYS* является гармоничное сочетание двух подходов: разработка новых технологий своими силами и своевременная покупка их у других разработчиков.

В период с 2000 по 2015 гг. на новые разработки компания тратила в среднем 17.9% годового дохода, а суммарные расходы на НИОКР (или *R&D – Research & Development*) превысили доход 2015 года и составили 1205.6 млн. долларов. При этом расходы на НИОКР непрерывно растут (рис. 4, табл. 1), и в 2015 году был поставлен очередной рекорд – 168.8 млн. долларов (17.9% годового дохода). Как результат – недавно вышел очередной, уже 17-й по счету, релиз продуктов *ANSYS*.

Структура доходов *ANSYS* (рис. 5, табл. 1) подтверждает инновационный вектор развития. Значительную часть заработанного составляют доходы от продажи новых лицензий – 58.9% или

Табл. 1. Основные отчетные данные *ANSYS* за 2005÷2015 гг. (млн. *USD*)

Показатели	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Общий доход, в том числе:	158.0	263.6	385.3	478.3	516.9	580.2	691.5	798.0	861.3	936.0	942.8
• от продажи ПО (*software licenses*)	85.7	156.9	253.3	318.1	315.6	351.0	425.9	501.9	529.0	564.5	555.1
• от оказания услуг (*maintenance and service*)	72.3	106.7	132.0	160.2	201.3	229.2	265.6	296.1	332.3	371.5	387.7
Распределение общего дохода по странам и регионам:											
США и Канада:	56.9	98.5	138.6	159.7	180.3	198.5	228.0	277.8	306.5	334.3	367.7
• США	52.5	94.3	131.8	151.7	172.3	188.6	215.9	265.4	292.3	320.3	354.4
• Канада	4.4	4.2	4.8	8.0	8.0	9.9	12.1	12.4	14.2	14.0	13.3
Европа:	65.0	104.8	160.0	195.6	190.5	198.6	238.9	259.1	295.1	317.5	290.0
• Германия	23.4	34.6	51.0	68.4	55.6	60.4	72.3	82.0	93.5	99.7	94.6
• Франция	–	–	–	–	–	–	–	–	56.3	58.8	49.4
• другие европейские страны	41.6	70.2	109.0	127.2	134.9	138.2	166.6	177.1	145.3	159.0	146.0
Другие регионы:	36.1	60.3	88.8	123.0	146.0	183.2	224.6	261.1	259.6	284.2	285.0
• Япония	19.9	35.4	50.9	67.0	75.2	95.5	112.2	122.4	108.0	108.8	104.3
• Южная Корея	–	–	–	–	–	–	–	–	43.6	55.6	55.1
• другие страны мира	16.2	24.9	37.9	56.0	70.8	87.7	112.4	138.7	108.0	119.8	125.6
Расходы на НИР и разработку	30.7	49.4	56.5	71.6	79.9	89.0	108.5	132.6	151.4	165.4	168.8
Расходы на маркетинг, организацию продаж и содержание администрации	43.3	86.9	115.1	134.9	137.3	155.1	180.4	205.2	218.9	246.4	253.6
Денежные средства и приравненные к ним высоколиквидные инвестиционные инструменты	176.2	104.3	171.9	233.9	343.8	472.9	471.8	576.7	742.5	788.1	784.2
Чистая прибыль	43.9	14.2	82.4	111.7	116.4	153.1	180.7	203.5	245.3	254.7	252.5

Annual revenue and growth rates (%) for ANSYS and Dassault Systèmes for 2005÷2015

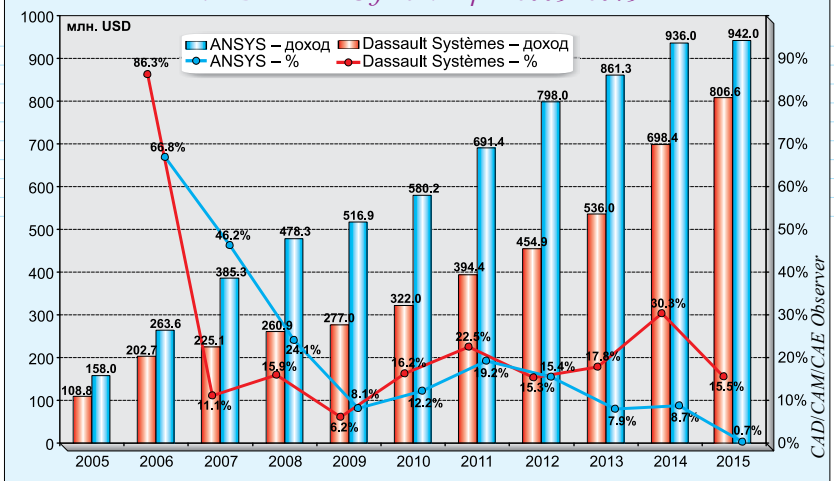

Рис. 2. Годовой доход компаний ANSYS и Dassault Systèmes в 2005÷2015 гг. и темпы его роста/снижения (%)

555.1 млн. долларов. На долю доходов от оказания услуг приходится 41.1% или 387.6 млн. долларов. Такое соотношение является стабильным уже на протяжении ряда лет: за время лидерства компании *ANSYS* (с 2006 года) доли доходов от продажи новых лицензий и от оказания услуг в среднем составили 61.8% и 38.2% соответственно. Однако в 2015 году доходы от продажи новых лицензий уменьшились в сравнении с 2014 годом (564.5 млн. долларов). Напомним, что аналогичная картина наблюдалась только в 2009 году (315.6 млн.) в сравнении с 2008-м (318.2 млн.).

Доходы от реализации продуктов и услуг *ANSYS* стабильно растут в США и Канаде и на развивающихся рынках (рис. 6). В 2015 году на 4.5 млн. долларов уменьшились показатели в Японии, а выручка в Европе сократилась на 27.5 млн. долларов в сравнении с 2014 годом. Региональная структура доходов компании (рис. 7, табл. 1) меняется в соответствии с имеющей место тенденцией, связанной с освоением развивающихся рынков.

Прибыль компании в 2015 году в размере 252.2 млн. долларов (рис. 4) оказалась на 0.9% меньше, чем в 2014 году, когда она составила 254.7 млн. долларов (табл. 1). За период с 2006 года годовая прибыль выросла в 17.8 раз, что позволило обеспечить суммарную прибыль за 10 лет в размере 1.615 млрд. долларов.

Такие финансовые результаты позволяют компании расширять портфель продуктов, предлагаемых под брендом *ANSYS*.

Перечислим недавние приобретения этой успешной компании:

- В начале января 2014 года поглощена американская *Reaction Design* со штаб-квартирой в гор. Сан-Диего. Объединение приобретенного продукта *CHEMKIN-PRO*, предназначенного для моделирования химических процессов в газообразных средах, с пакетом *ANSYS CFD* обещает дать лучший в своём классе инструмент для моделирования процессов горения. В результате сделки к *ANSYS* присоединились 25 сотрудников, а в клиентскую базу добавилось 400 корпоративных пользователей.
- В конце апреля 2014 года за 85 млн. долларов приобретена известная американская компания *SpaceClaim* со штаб-квартирой в гор. Конкорд, штат Массачусетс. *SpaceClaim* является ведущим разработчиком ПО для создания и прямого редактирования трехмерных *CAD*-моделей.
- В начале февраля 2015 года были куплены активы базирующейся в Монреале канадской компании *Newmerical Technologies International*, которая занимается разработкой специализированного софта для решения задач аэродинамики, включая проблемы обледенения воздушных судов.

Quarterly revenue for ANSYS and Dassault Systèmes for 2005÷2016

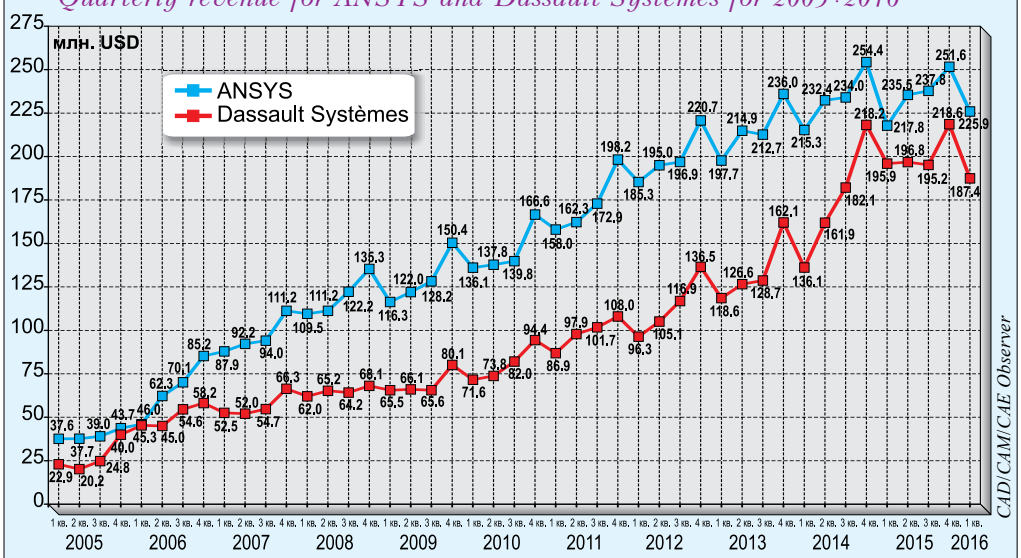

Рис. 3. Квартальные доходы ANSYS и Dassault Systèmes в 2005÷2016 гг.

• В начале июня 2015 года приобретен основанный в 2012 году американский стартап *Gear Design Solutions* с десятком сотрудников (штаб-квартира в гор. Сан-Хосé), которые работают на созданием платформы для обработки больших объемов данных (*Big Data*), возникающих в задачах проектирования полупроводниковых и электронных систем нового поколения.

• В начале сентября 2015 года были куплены активы основанной в 2006 году американской компании *Delcross Technologies* (штаб-квартира в гор. Шампейн, штат Иллинойс), которая является ведущим разработчиком программного обеспечения для компьютерного моделирования электромагнитных систем, а также анализа систем, работающих на радиочастотах.

Net income and R&D expenses in USD and shares in % of annual revenue for ANSYS for 2005÷2015

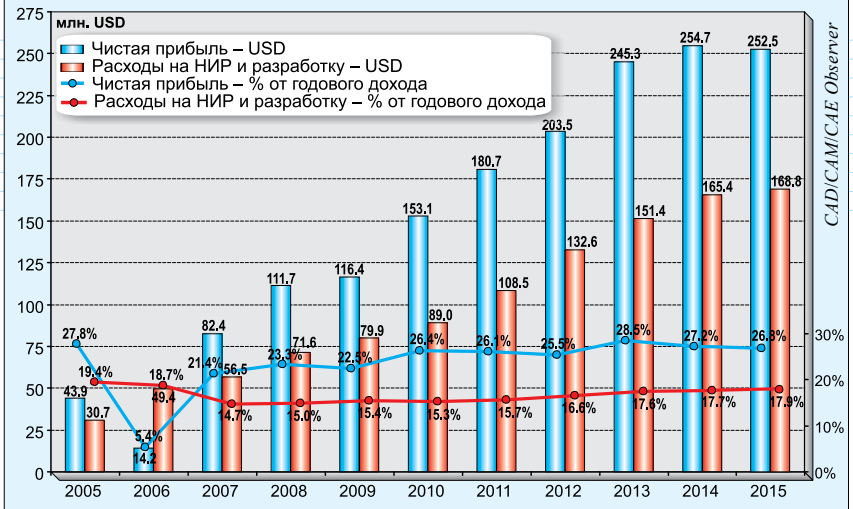

Рис. 4. Прибыль и расходы на НИР компании ANSYS (в деньгах и процентах от годового дохода) в 2005–2015 гг.

В целом компания *ANSYS*, которую уже 16 лет (с 2000 года) возглавляет ***Jim Cashman***, исповедует многодисциплинарный подход с применением технологий инженерного анализа, которые можно отнести сразу к нескольким сегментам рынка *PLM* (в интерпретации компании *CIMdata*). По диаграммам, отображающим доходы и капитализацию компаний в период 2012–2015 гг. (рис. 8), можно представить положение *ANSYS*, "короля" рынка *CAE*, среди "*PLM*-королей". Место *ANSYS* в контексте развития всей этой высокотехнологичной отрасли можно оценить по изменениям биржевых котировок в 2014–2015 гг. (рис. 9).

Эффективность работы сотрудников компании выражается выручкой на одного работающего. В 2015 году этот показатель в *ANSYS* составил 337 тыс. долларов, что несколько меньше, чем в 2014 году (347 тыс. долларов), что, в свою очередь, больше, чем в 2013-м (331 тыс. долларов), но меньше, чем в 2012-м (363 тыс. долларов).

2 ***Dassault Systèmes*** (биржевой индекс *DASTY*), с 2009 года возглавляющая рейтинг "королей" *PLM*, в Топе-9 рынка *CAE* занимает 2-ю позицию. Работы в области *CAE*-технологий ведутся под брендом *SIMULIA*, который появился после приобретения в 2005 году компании *ABAQUS*. Инструменты для инженерного анализа содержатся также в пакетах *CATIA* и *SOLIDWORKS*. Таким образом, у французской компании *Dassault Systèmes*, помимо штаб-квартиры в *Vélizy-Villacoublay*, есть еще два географических центра, влияющих на развитие *CAE*-технологий: у подразделения *SIMULIA* штаб-квартира находится в городе *Providence* (шт. Род-Айленд, США), а у *SOLIDWORKS* – в гор. *Waltham* (шт. Массачусетс, США).

Еще раз напомним, каким образом мы оцениваем доход *DS* от продажи *CAE*-технологий. Отдельной строкой эта цифра в финансовых отчетах компании не представлена (в 2013 году структура позиций была модифицирована, и вместо строки

New licenses as well as maintenance and service revenues in USD and shares in % of annual revenue for ANSYS for 2005÷2015

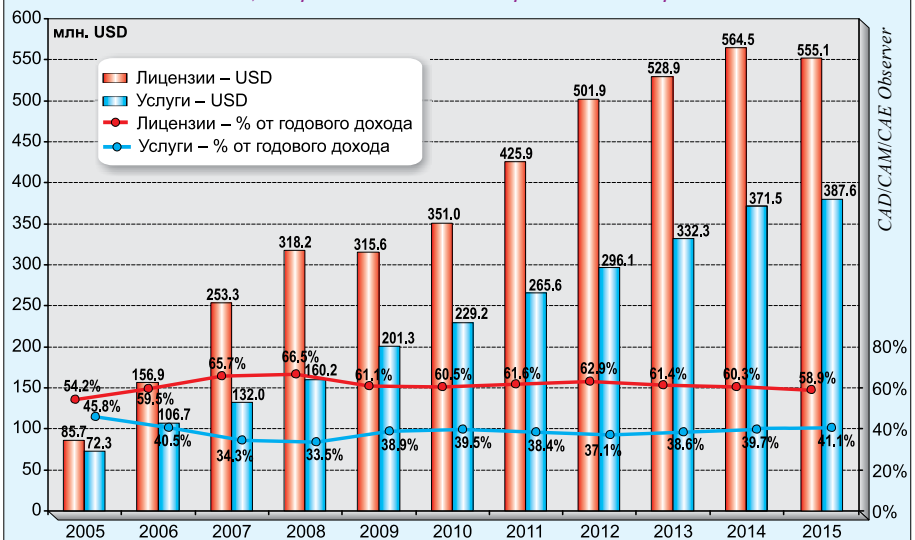

Рис. 5. Доходы компании ANSYS от продажи новых лицензий и оказания услуг (в деньгах и процентах от годового дохода) в 2005–2015 гг.

PLM Software появилось невразумительное *Other software*, однако простые арифметические вычисления пока еще позволяют получить данные для позиций с привычными названиями), но известна суммарная выручка (общий доход), приносимая продуктами под брендами *SIMULIA* и *DELMIA*. Далее принимается допущение [4, 5], что выручка от продажи лицензий *DELMIA* примерно соответствует доходу от продажи инструментов инженерного анализа, включенных в пакеты *CATIA* и *SOLIDWORKS*. Таким образом, "разменяв" *CAE*-часть *CATIA* и *SOLIDWORKS* на *DELMIA*, мы можем отождествить суммарный доход от продуктов под брендами *SIMULIA* и *DELMIA* с объемом продаж *CAE*-технологий.

В 2015 году объем проданных компанией *DS* инструментов инженерного анализа можно оценить суммой 727.3 млн. евро или **806.6 млн. долларов** (рис. 1, 2). Если сравнить с результатами 2014 года (529.5 млн. евро или 698.4 млн. долларов), то видно, что прирост при подсчете в евро и долларах составляет 37.4% и 15.5% соответственно. В 2014 году прирост при подсчете в евро и долларах в сравнении с 2013 годом (403 млн. евро или 536 млн. долларов) составляет 31.4% и 30.3% соответственно.

Мы можем проследить и то, как отражалось на выручке соотношение курсов валют в последние годы. В 2013 году прирост при подсчете в евро и долларах составлял соответственно 13.8% и 17.8% по сравнению с результатами 2012-го (354.3 млн. евро или 454.9 млн. долларов); в 2012 году – 24.9% и 15.3% в сравнении с результатами 2011 года (283.6 млн. евро или 394.9 млн. долларов); в 2011 году – 16.7% и 22.5% в сравнении с результатами 2010-го (243 млн. евро или 322.0 млн. долларов); в 2010 году – 22.3% и 16.2% в сравнении с результатами 2009-го (198.7 млн. евро или 277 млн. долларов).

Рост доходов *DS* от продаж продуктов с брендом *SIMULIA* (как в евро, так и в долларах) в последние годы исчисляется двузначной цифрой процентов. Выручка, в сравнении с 2005 годом, выросла почти в 9 раз (напомним, что доход компании *ABAQUS*, которая начала разрабатывать эти технологии, на момент её приобретения оценивался суммой порядка 90 млн. долларов).

В IV кв. 2015 года был установлен очередной рекорд квартального показателя – 218.6 млн. долларов (рис. 3), хотя прирост и составил всего 0.2% по сравнению с предыдущим рекордом, зафиксированным год назад. Тогда, в IV кв. 2014 года, доход оценивался цифрой 218.2 млн. долларов и впервые превысил отметку в 200 млн.; при этом в сравнении с показателем IV кв. 2013 года (162.1 млн. долларов) прирост был существенным – 34.6%.

Недавние приобретения компании *Dassault Systèmes*, расширяющие портфель *CAE*-инструментов или способствующие такому расширению в будущем, таковы:

- В конце апреля 2014 года за 750 млн. долларов куплена американская компания *Accelrys* (базируется в Сан-Диего). Это приобретение пополнило клиентскую базу *DS* (+2000 заказчиков) и расширило набор инструментов за счет ПО для управления инновационными научными разработками в сфере молекулярной химии, биологии и разработки материалов.
- В середине июля 2014 года поглощена немецкая компания *SIMPACK GmbH* со штаб-квартирой в Мюнхене, которая специализируется на разработке технологий и решений для моделирования динамики системы тел.
- В конце апреля 2015 года куплена опять же немецкая компания *Modelon GmbH*, разработчик инструментов для разработки, многодисциплинарного моделирования и экспериментальной проверки подключенных к интернету транспортных средств.
- В начале апреля 2016 года в полную собственность компании *Dassault Systèmes* перешла индийская *3DPLM Software Ltd.*, которая была основана в 2002 году как совместное предприятие с индийской компанией *Geometric Ltd.* Примерно 2000 сотрудников *3DPLM* ведут исследования и разработки, а также оказывают услуги

ANSYS revenue by geographical regions for 2005÷2015

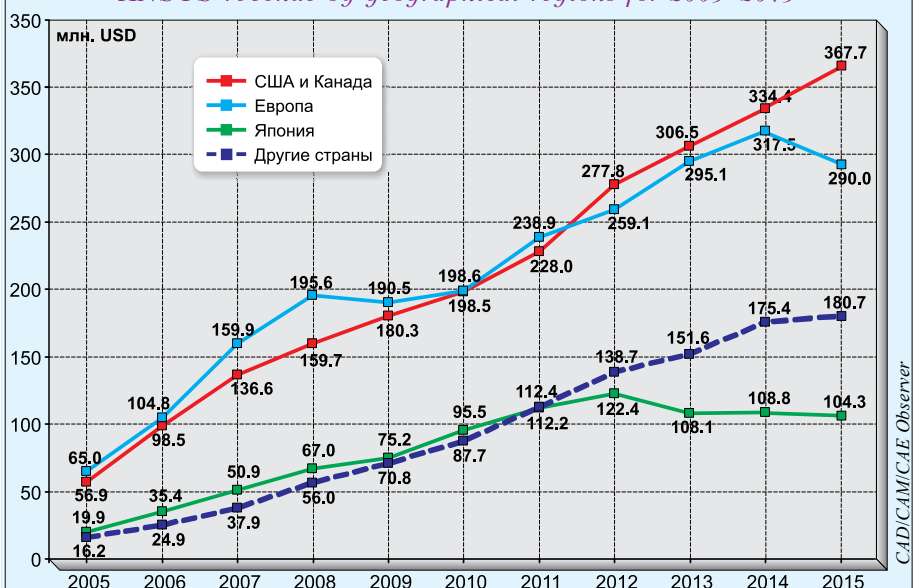

Рис. 6. Распределение доходов ANSYS по географическим регионам в 2005–2015 гг.

пользователям платформы *3DEXPERIENCE* и связанных с ней приложений.

• В начале июня 2016 года приобретена французская компания *Ortems*, разработчик программных систем для планирования производства, которые позволяют оптимизировать функционирование производственных мощностей и синхронизировать работу подразделений.

3 ***Siemens PLM Software*** + ***CD-adapco***. Несмотря на то, что о сделке, в результате которой *CD-adapco* перешла в собственность компании *Siemens*, было сообщено в начале 2016 года (25 января), финансовые результаты объединенной компании мы рассмотрим уже в этом обзоре.

Первым делом отметим, что компания *CD-adapco* приобретена за 970 млн. долларов, что является рекордом для *CAE*-отрасли. Здесь уместно сделать отступление, что к сделкам такого класса, значения и объема, радикально изменяющим расстановку сил на рынке *CAE*, относятся следующие:

• покупка *Abaqus* компанией *Dassault Systèmes* в 2005 году;

• поглощения компаний *Fluent* и *Ansoft*, осуществленные *ANSYS* в 2006 и 2008 гг. соответственно;

• приобретение *Moldflow* компанией *Autodesk* в 2008 году;

• поглощение *LMS International*, осуществленное компанией *Siemens PLM Software* в 2012 году.

Подробности этих событий можно освежить в памяти по нашим предыдущим обзорам [1–7].

Сама компания *Siemens PLM Software*, которая удерживает 3-е место на рынке *PLM*, в нашем Топе-9 рынка *CAE* также занимает 3-ю позицию. Штаб-квартира компании, являющейся подразделением европейского концерна *Siemens*, располагается в городе *Plano* (шт. Техас, США). Как у поставщика *PLM*-решений, у *Siemens PLM Software* имеется порядка 140 000 клиентов с 15 миллионами лицензированных рабочих мест.

Для оценки дохода *Siemens PLM Software* в 2015 году воспользуемся допущением, аналогичным принятому в предыдущих обзорах [5–9] для компаний, не публикующих свои финансовые показатели. Оценочный годовой доход в 2014 году получим, увеличив оценочный показатель за 2013 год (429 млн.) в соответствии с прогнозом роста рынка *CAE* в 2014 году по версии *CIMdata* (+7.8%), что в результате дает 462.5 млн. долларов. А оценочный годовой доход в 2015 году получим, увеличив оценочный показатель за 2014 год опять же в соответствии с прогнозом *CIMdata* (+8.9%), что в результате дает **498.6 млн. долларов** (рис. 1).

CD-adapco – компания, обладающая более чем 30-летним опытом разработки инструментов для *CFD*-моделирования. На нее работают свыше 900 профессионалов, продукты компании применяют более 3200 пользователей; штаб-квартира находится в городе *Melville* (штат Нью-Йорк).

Свои финансовые отчеты компания *CD-adapco* публиковать не обязана, однако сумму дохода она всё же указывала на своём сайте. В 2013 году там красовался следующий показатель: более 181 млн. долларов. Годом раньше указывалось, что доход превышает 165 млн. долларов. Таким образом, в 2013 году рост составил 9.7%.

Для оценки дохода *CD-adapco* в 2015 году воспользуемся допущением, аналогичным принятому в предыдущих обзорах [5–9] для компаний, не публикующих свои финансовые показатели. Оценочный годовой доход в 2014 году получим, увеличив показатель за 2013 год (181 млн.) в соответствии с прогнозом роста рынка *CAE* в 2014 году по версии *CIMdata* (+7.8%), что в результате дает 195.1 млн. долларов. Далее рассчитаем оценочный годовой доход в 2015 году, увеличив оценочный показатель за 2014 год в соответствии с прогнозом *CIMdata* (+8.9%), что в результате дает **210.3 млн. долларов** (рис. 1).

Такая цифра позволила бы независимой компании *CD-adapco* занять в нашем рейтинге 7-е место.

Последнее приобретение компания *CD-adapco* сделала довольно давно – в начале июля 2013 года, когда её портфель решений пополнился наработками американской

Geographical structure of ANSYS revenue for 2005÷2015

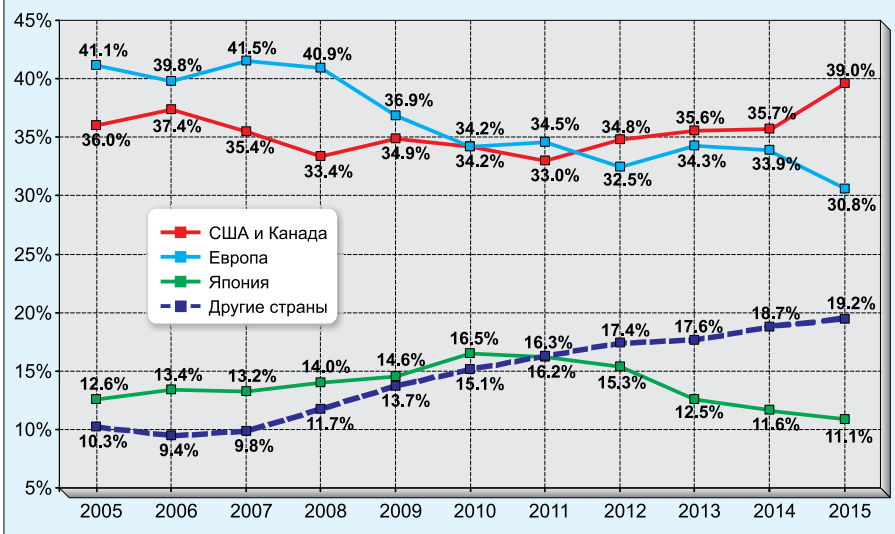

Рис. 7. Структура доходов ANSYS по географическим регионам в 2005–2015 гг.

компании *Red Cedar Technology* (штаб-квартира в гор. *East Lansing*, штат Мичиган). Эта компания является разработчиком решения *HEEDS MDO*, предназначенного для оптимизации конструкции проектируемого изделия с помощью многодисциплинарного моделирования (*Multidisciplinary Design Optimization* – *MDO*).

По нашим оценкам, объединенная компания ***Siemens PLM Software*** + ***LMS International*** могла бы получить в 2015 году, в сфере *CAE*-технологий, доход примерно в **708.9 млн. долларов**, что соответствует 3-му месту в нашем Топе-9.

Таким образом, в результате этого приобретения компания *Siemens PLM Software* укрепилась на 3-м месте на рынке *CAE*.

4 ***MathWorks*** основана в 1984 году; в штате – 3500 сотрудников, штаб-квартира находится в городе *Natick* (шт. Массачусетс, США). У компании имеется более миллиона заказчиков двух её флагманских разработок – *MATLAB* и *Simulink*. Среди клиентов – компании, работающие в аэрокосмической, оборонной, автомобильной, биофармацевтической, электронной промышленности, в сфере энергетики, телекоммуникаций, а также сотрудники и студенты более чем 5000 высших учебных заведений. Кроме того, на базе *MATLAB* и *Simulink* создано несколько сотен продуктов различными сторонними организациями.

Компания *MathWorks* является частной, а посему свои финансовые отчеты публиковать не обязана. Тем не менее, в ежегодно обновляемом рекламном буклете свой годовой доход она указывает. Мониторинг изменений, вносимых в размещенный на сайте компании *PDF*-файл, дает следующие цифры: доход в размере 600, 700, 750, 750, 800 и 800 млн. долларов в 2010, 2011, 2012, 2013, 2014 и 2015 годах соответственно. По всей видимости, это очень округленные данные, причем шаг изменения дохода у авторов рекламных материалов неизменен – 50 "лимонов".

На наш взгляд, логичным является допущение, принятое в предыдущих обзорах [6,7], когда при определении места компании *MathWorks* в Топе-9 принимается в зачет лишь доход от промышленных пользователей. Мы придерживаемся консервативной оценки и считаем доли выручки, приходящиеся на промышленных и на академических пользователей, одинаковыми – 50:50. (Напомним, что на публикацию компанией *MathWorks* своих показателей годового дохода в 2010 году первыми обратили внимание аналитики *01consulting*, которые при ранжировании игроков *CAE*-рынка зачли две трети дохода *MathWorks*. Аналитическая компания *CIMdata* при оценке объема рынка *CAE*-технологий засчитывает еще бóльшую часть от общего дохода *MathWorks* – порядка 85%.)

Таким образом, учтенный нами доход в 2015 году в размере **400 млн. долларов** (на рис. 1 показаны как "ополовиненный", так и полный доход компании) равен доходу в 2014 году, что на 6.7% больше дохода в 2013 году, который, как и 2012 году, был равен 375 млн. долларов.

В 2012 году наблюдался 7.1%-й рост по сравнению с заработанной в 2011 году суммой 350 млн., а в 2011 году – 16.7%-й рост в сравнении с 2010 годом (300 млн.).

Средний доход, который каждый из сотрудников *MathWorks* принес компании, в 2015 году составил 228.6 тыс. долларов; соответствующие цифры для 2014, 2013 и 2012 годов – 266.7 тыс., 250 тыс. и 268 тыс. долларов.

5 ***Altair Engineering*** основана в 1985 году. В 2014 году в компании работало свыше 2000 человек. Штаб-квартира находится в городе *Troy* (Мичиган, США).

Несмотря на то, что компания *Altair Engineering* является частной и не обязана публиковать свою финансовую отчетность, тем не менее, в 2011–2013 гг. на её сайте обновлялся график,

Annual revenue and market value (capitalization) for financial (ANSYS, Autodesk, Dassault Systèmes) or calendar (PTC) year after 2012

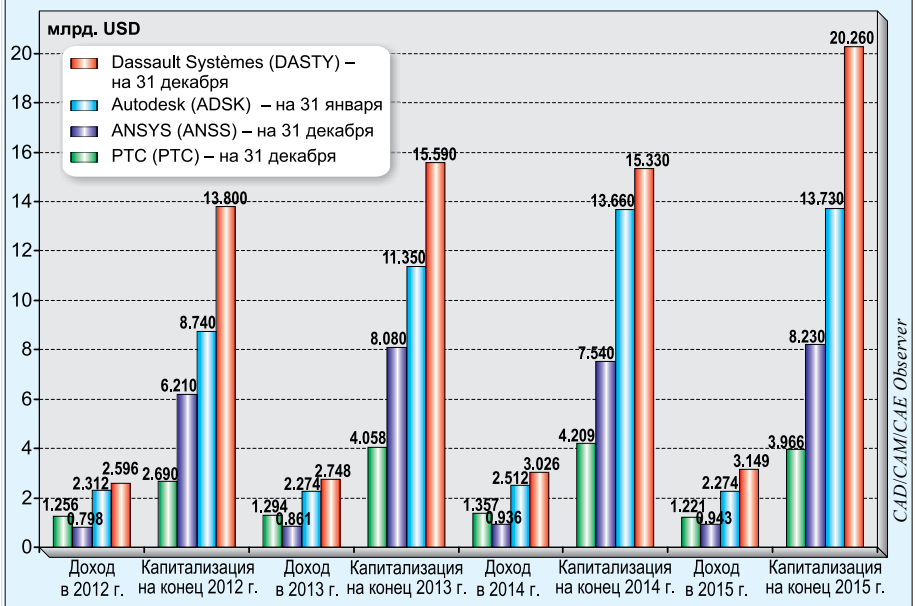

Рис. 8. Годовой доход и рыночная капитализация компаний на конец финансового (ANSYS, Autodesk, Dassault Systèmes) или календарного (PTC) года в период после 2012 года

демонстрирующий рост доходов с момента основания, где указывается одна цифра – оценка дохода для завершающегося года. Для 2014 и 2015 годов такие цифры на сайте не появились, но были оглашены уже в середине года на конференциях – 300 млн. долларов и более 300 млн. долларов соответственно.

Чтобы уточнить оценку "более 300 млн. долларов" для дохода *Altair Engineering* в 2015 году, воспользуемся допущением, аналогичным принятому в предыдущих обзорах [5–9] для компаний, не публикующих свои финансовые показатели. Оценочный годовой доход в 2015 году получим, увеличив оценочный показатель за 2014 год в соответствии с прогнозом роста рынка *CAE* в 2015 году по версии *CIMdata* (+8.9%), что в результате дает **323.4 млн. долларов** (рис. 1).

Ранее темпы роста дохода *Altair Engineering* оценивались двузначной цифрой. Если использовать опубликованный оценочный показатель за 2013 год (270 млн. долларов), то нетрудно подсчитать, что рост дохода в 2014 году составил 11.1%; это несколько меньше, чем 12.5%-ный рост в 2013 году по сравнению с оценочным доходом за 2012 год (240 млн. долларов), и значительно меньше, чем с 20%-ный рост в 2012 году по сравнению с оценочным доходом за 2011 год (200 млн. долларов).

Средний доход на каждого из сотрудников *Altair Engineering* в 2015 году составил 161.7 тыс. долларов, превысив показатели 2014 года (150 тыс.), 2013 года (135 тыс.) и 2012 года (133.3 тыс.).

Недавние приобретения компании *Altair Engineering*:

- В середине июля 2014 года была куплена основанная в 1989 году американская компания *Visual Solutions Inc.* со штаб-квартирой в гор. Джэксонвилл (шт. Флорида). Эта компания является создателем языка *VisSim* для математического моделирования и проектирования встроенных систем.
- В начале апреля 2015 года была приобретена основанная в 2008 году компания *Multiscale Design Systems LLC*, разработчик семейства продуктов для оптимизации микроструктуры и механических свойств композитных материалов.
- В конце сентября 2015 года была куплена испанская компания *Click2Cast*, разработчик системы для моделирования процесса литья.
- В середине апреля 2016 года *Altair Engineering*, поглотив немецкую компанию *AWE Communications GmbH*, обогатилась системой *WinProp Software Suite* для моделирования распространения волн и проектирования радиосетей.
- В середине мая 2016 года была куплена французская *CEDRAT S.A.* и её нью-йоркская дочерняя компания *Magsoft Corporation*. Теперь *Altair Engineering* сможет опираться на 35-летний опыт приобретенных компаний в моделировании низкочастотных электромагнитных полей для проектирования электродвигателей.

6 ***MSC Software Corporation*** основана в 1963 году. Разработчик оригинального программного обеспечения – популярной системы *NASTRAN*. Основные вехи истории старейшего игрока рынка ПО для моделирования процессов приведены в хронологии, подготовленной к его золотому юбилею [7]. Число сотрудников компании в 2015 году – порядка 1200. Штаб-квартира *MSC Software* находится в городе *Newport Beach* (шт. Калифорния, США).

Еще раз напомним, что, после приобретения *MSC Software* компанией *Symphony Technology Group*, из всех показателей аналитикам точно известен лишь её доход в 2008 году – 254.4 млн. долларов. Следующую точную цифру мы услышали в эксклюзивном интервью [9] в рамках редакционного проекта "Портретная галерея САПР" из уст ***D. Gallello***, генерального директора *MSC Software*;

CAE and PLM markets leaders' stock price relative variations (in %) from January 01, 2014 till January 01, 2016 in comparison with stock price in January 01, 2015

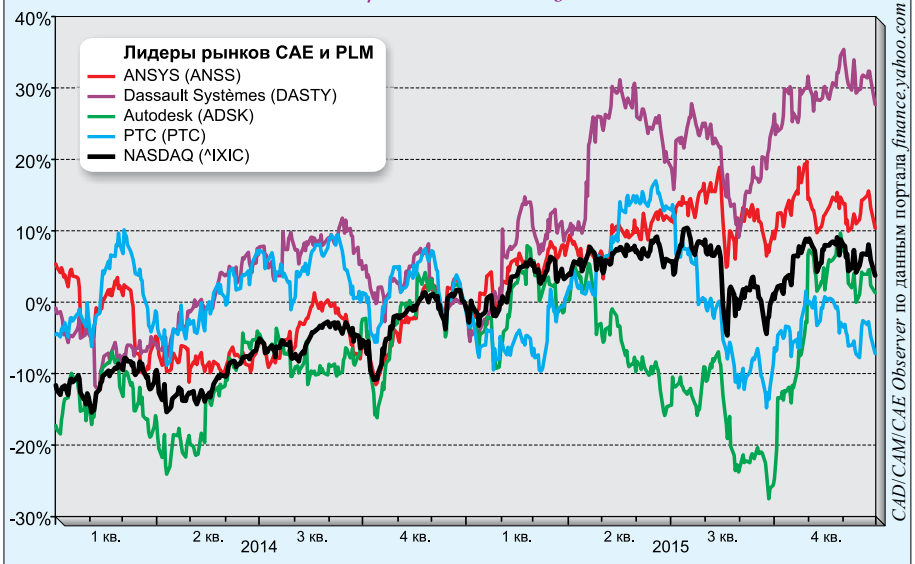

Рис. 9. Изменение котировок акций (в %) лидеров рынков CAE и PLM в период 01.01.2014–01.01.2016 в сравнении с котировками на 01.01.2015 г.

он сообщил, что доход компании в 2012 году составил 220 млн. долларов при 7%-ном приросте в сравнении с 2011 годом. Это означает, что в 2011 году компания заработала 205.6 млн. долларов.

Для дальнейших оценок мы вынуждены воспользоваться допущением, которое, как и в предыдущих обзорах [5–7], принимается нами для компаний, не публикующих свои финансовые показатели. Оценочный годовой доход *MSC Software* в 2013 году мы получим, увеличив её доход за 2012 год (220 млн.) на величину роста *CAE*-рынка по версии *CIMdata* (+7.1%), что в результате дает 235.6 млн. долларов. Оценочный доход в 2014 году также вычислим в соответствии с прогнозом *CIMdata* (+7.8%), что дает 253.9 млн. долларов. Таким же путем определим оценочный доход в 2015 году, приняв на веру прогнозируемый рост по версии *CIMdata* (+8.9%), что дает **273.7 млн. долларов** (рис. 1).

Далее оценим усредненный вклад каждого из 1200 сотрудников *MSC Software* в копилку компании: в 2015 году он составляет 228.1 тыс. долларов. Для 2014 и 2013 гг. этот показатель составлял 239.6 и 223.8 тыс. долларов соответственно. В 2012 году показатель, основанный на точных данных от г-на *Gallello,* был равен 200 тыс. долларов.

Список недавних приобретений компании *MSC Software* невелик:

- в середине февраля 2015 года была приобретена немецкая компания *Simufact Engineering* со штаб-квартирой в Гамбурге, разработчик технологии нелинейного моделирования сварки и обработки металлов давлением.

7 ***ESI Group*** (биржевой индекс *ESI.PA*) основана в 1973 году – таким образом, в 2013 году компания отметила свое 40-летие. В её штате примерно 1000 сотрудников; штаб-квартира находится в столице Франции, городе Париже, подзатопленном водами Сены нынешней весной.

В 2015 финансовом году (завершился 31.01.2016 г.) *ESI Group* заработала 124.7 млн. евро или **138.3 млн. долларов** (рис. 1). В сравнении с показателями 2014 года (111 млн. евро или 147.5 млн. долларов), рост годового дохода в евро составил 12.3%, тогда как в долларах годовой доход уменьшился (-6.2%).

Прежде эти показатели были следующими. В 2014 финансовом году, по сравнению с 2013 годом (109.3 млн. евро или 145.2 млн. долларов), годовой доход и в евро, и в долларах рос одинаково скромными темпами – на 1.6%. В 2013 финансовом году, по сравнению с 2012 годом (109 млн. евро или 140 млн. долларов), рост годового дохода в евро составил 0.3% (в долларах еще больше – 3.7%). В 2012 году, по сравнению с 2011 годом (94.2 млн. евро или 131.1 млн. долларов), рост годового дохода в евро был 15.7% (в долларах существенно меньше – 6.8%). Если сравнить показатели за 2011 финансовый год и за 2010-й (84.2 млн. евро или 111.8 млн. долларов), то видно, что тогда было наоборот: годовой доход в евро рос более скромными темпами – на 11.9%, тогда как в долларах – на 17.3%.

Средний вклад каждого сотрудника в доходы компании в 2015 году составил 138.3 тыс. долларов. В

2014 году этот показатель был 147.5 тыс. долларов, в 2013 году – 145.4 тыс. долларов, а в 2012 году – 160.6 тыс. долларов.

Недавние приобретения компании *ESI Group*:

- В середине февраля 2014 года куплена вьетнамская компания *Cam Mechanical Solutions Co.* (*CAMMECH*) со штаб-квартирой в гор. Хо-Ши-Мин, которая предлагает услуги, связанные с разработкой изделий.
- В конце марта 2015 года приобретена основанная в 2009 году французская компания *CIVITEC*, базирующаяся в гор. Версаль. Компания является разработчиком платформы *Pro-SiVIC* для моделирования сенсоров во встроенных системах.
- В начале апреля 2015 года куплена основанная в 2010 году французская компания *Picviz Labs* со штаб-квартирой в Лионе. За счет приобретенных технологий портфель *ESI Group* пополнится инструментами анализа больши́х объемов данных на основе средств визуализации.
- В середине апреля 2015 года была приобретена платформа для облачных *CAE*-вычислений, разработанная американской компанией *Ciespace* из Санта-Клары (шт. Калифорния).
- В середине мая 2015 года куплена основанная в 2007 году американская компания *AMOEBA Technologies Inc.* со штаб-квартирой в Остине (штат Техас). В результате этой сделки получен в собственность *CFD*-пакет *PRESTO*, с помощью которого можно моделировать процесс охлаждения электронных схем.

8 ***Autodesk*** (биржевой индекс *ADSK*) занимает в рейтинге “королей” *PLM* вторую позицию, тогда как в сфере *CAE* её успехи выглядят значительно скромнее. Штаб-квартира компании размещается в городе *San Rafael*, штат Калифорния.

По нашей оценке, доход *Autodesk* от продажи *CAE*-инструментов в 2015 году составляет порядка **130.2 млн. долларов**. Методика расчета проста: наша прошлогодняя оценка (121.4 млн.) была увеличена в соответствии с ростом доходов машиностроительного направления этой компании.

Последнее приобретение *Autodesk* в сфере *CAE* сделано довольно давно:

- в начале января 2014 года был приобретен интернет-ресурс *Circuits.io*, на котором сообщество разработчиков создает приложения для проектирования и моделирования электронных схем.

9 ***Cybernet Systems*** зарегистрирована на Токийской фондовой бирже под номером *4312*. Компания, основанная в 1985 году токийским офисом *Control Data Corporation* (*CDC*), с октября 1999 года является дочерней компанией *FUJISOFT, Inc.* Штаб-квартира расположена в здании материнской компании в Токио (Япония). В 2014 году в *Cybernet Systems* работало 563 сотрудника. Деятельность компании связана со сферами инженерного анализа и *IT*-технологий.

В 2015 финансовом году (начиная с 2014 года, финансовый год компании совпадает с календарным) *Cybernet Systems* заработала 15 518 млрд. иен (примерно **128.2 млн. долларов**). По сравнению с 2014 календарным годом, когда доходы составили 15 397 млрд. иен (145.5 млн. долларов), наблюдается увеличение на 0.8% (при учете в иенах), либо уменьшение на 11.9% (при учете в долларах).

В календарном 2014-м, по сравнению с календарным 2013-м, когда доходы составили 15 387 млрд. иен (157.6 млн. долларов), наблюдалось увеличение на 0.1% (при учете в иенах), либо уменьшение на 7.7% (при учете в долларах). В календарном 2013-м, по сравнению с календарным 2012-м, когда доходы составили 13 800 млрд. иен (173.0 млн. долларов), наблюдалось увеличение на 11.5% (при учете в иенах), либо уменьшение на 8.9% (при учете в долларах). При сравнении показателей 2012 календарного года с 2011-м, когда доходы составили 13 558 млрд. иен (170.1 млн. долларов), прирост составляет 1.8% при учете в иенах, либо 1.7% – при учете в долларах. Если углубиться в историю еще больше, то увидим, что в календарном 2011-м, в сравнении 2010-м (12 837 млрд. иен или 146.4 млн. долларов), рост составил либо 5.6% при учете в иенах, либо 16.2% при учете в долларах. Весьма любопытный результат дает сравнение показателей 2010 и 2014 годов в двух валютах: в иенах наблюдается рост дохода на 19.9%, тогда как в долларах – падение на 0.6%.

CAE markets' size (USD and EUR) and growth rates (%) for 2012÷2015

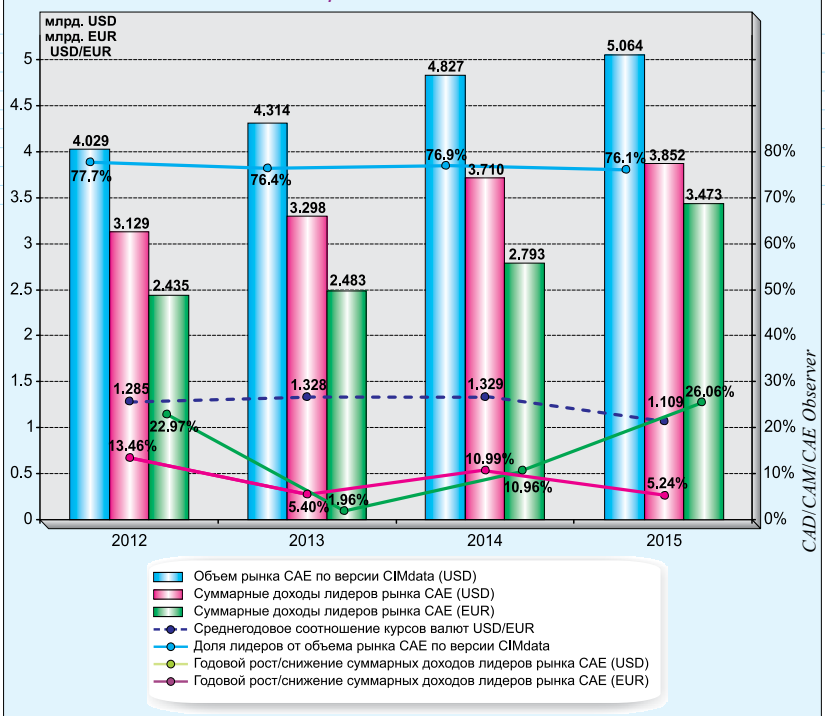

Рис. 10. Объем (доллары/евро) и темпы роста/снижения (%) объема рынка CAE в 2012–2015 гг.

Объем рынка *CAE*-технологий

Если опираться на прогноз компании *CIMdata* относительно 8.9%-го прироста объема рынка *CAE* в 2015 году в сравнении с 2014 годом, то собственно объем рынка *CAE* в 2015 году можно оценить суммой **5.064 млрд. долларов**.

Суммарные доходы за 2015 год компаний, включенных в наш Топ-9, составляют примерно 3.852 млрд. долларов. Таким образом, они дают более ¾ или **76.1% всего объема рынка *CAE***, рассчитанного на основе прогноза компании *CIMdata* (рис. 10).

Ранее доля лидеров составляла: в 2014 году – 78.7% от 4.651 млрд., в 2013 году – 76.4% от 4.314 млрд., в 2012 году – 77.7% от 4.029 млрд., в 2011 году – 93.8% от 2.942 млрд., в 2010-м – 90.3% от 2.324 млрд. долларов. Обращаем внимание читателей, что скачок в суммарных данных *CIMdata* связан с включением в её рейтинг компании *MathWorks*.

В соответствии с прогнозом компании *CIMdata*, прирост объема рынка CAE в 2015 году в сравнении с 2014 годом должен составить 8.9%, что соответствует 5.064 млрд. долларов

Еще раз подчеркнем, что регулярно публикуют свои финансовые отчеты только три публичные компании. Доходы шести компаний получены оценочным путем, а еще одна компания сама сообщила свои оценки в отношении годовых доходов.

Отметим, что в рейтинг компании *CIMdata* входят, помимо попавших в наш элитный Топ-9, также шесть компаний с *CAE*-доходом менее 100 млн. долларов: *IDAJ*, *ISID*, *COMSOL*, *LSTC*, *Exa* и *PTC*.

Об авторе:

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

Литература

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

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

3. Павлов С. Финансовый анализ рынка *CAE*-технологий в 2008 году. Проект “Короли” и “капуста” на ниве 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.

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

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

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

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

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

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

10. Суханова А., Павлов С. “A New Era Begins!” Интервью г-на *Dominic Gallello*, CEO и президента *MSC Software* // *CAD/CAM/CAE Observer*, 2013, № 5, с. 8–19.

◆ Новости компании *Siemens PLM Software* ◆

Компании *Siemens* и *HP Inc.* объединили усилия для трансформации *3D*-печати из способа изготовления опытных образцов в средство массового производства

Компания *Siemens* объявила о начале совместной с *HP Inc.* работы по созданию новых решений, позволяющих перевести технологии аддитивного производства **(АП)** из сферы изготовления опытных образцов в сферу средств массового производства.

Разработанное *Siemens* программное обеспечение поможет раскрыть потенциал *3D*-принтеров *HP*. Новый процесс обеспечит получение деталей методом *3D*-печати из различных материалов и в различных цветовых гаммах. Он будет применен в масштабируемой технологии *Jet Fusion* и в новых *3D*-принтерах ***HP Jet Fusion***. Подобная комбинация позволит конструкторам и технологам создавать изделия, выходящие за рамки сегодняшних технологических ограничений, – методом высокоскоростной *3D*-печати производить их будет легко. Функция печати разнородными материалами позволяет заменить сборку одной деталью.

Новая аддитивная технология от *Siemens* основана на разработанном в компании пакете сквозной поддержки конструкторско-технологической подготовки производства. Ее применение в совокупности с технологией *HP Multi Jet Fusion* будет достигнута беспрецедентная точность управления печатью с возможностью задавать различные характеристики материала каждого воксела (вокселом называют трехмерный пиксел). При этом скорость печати превышает скорость работы обычных современных *3D*-принтеров до десяти раз, а себестоимость оказывается вдвое меньше.

“Аддитивные технологии – это настоящая революция в машиностроении. Предприятия смогут применять *3D*-печать для реализации творческих замыслов и инноваций в ходе создания новых изделий”, – заявил в этой связи **Чак Гриндстафф**, главный исполнительный директор и президент компании *Siemens PLM Software*. – “Разработанная компанией *HP* технология *3D*-печати управляется программными решениями *Siemens* для аддитивного производства. Она предоставляет инженерам новый уровень свободы проектирования, высокую скорость и широкие возможности изготовления уникальных изделий. Предприятия смогут создавать изделия с более высокими характеристиками, меньшей массой и повышенной прочностью. Теперь можно печатать целые узлы как одну деталь – с различными свойствами отдельных частей. Это экономит время и снижает затраты, а также сокращает число производственных ошибок. Новые возможности преобразуют способы изготовления деталей, но что еще более важно – способы проектирования изделий”.

Чтобы *3D*-печать получила широкое распространение в качестве технологического процесса, необходимы дальнейшие улучшения самой технологии: повышение скорости, качества, снижение себестоимости. Не менее важным аспектом является и развитие возможностей подготовки данных для *3D*-принтеров: программное обеспечение стало критически важной составляющей процесса. Только получив полный контроль над характеристиками изготавливаемой детали и применяемых материалов (вплоть до уровня отдельных вокселов), конструкторы и технологи смогут в полной мере раскрыть потенциал аддитивного производства. Тогда это позволит печатать детали с различными текстурами поверхности, разной плотностью, прочностью и коэффициентами трения, а также переменными электрическими и тепловыми характеристиками. **Управление работой принтера на уровне отдельных вокселов окажет колоссальное влияние на развитие инновационных конструкций изделий** и технологических процессов.

Целью компании *Siemens* является расширение области применения аддитивных технологий в промышленности. Благодаря наличию широкой линейки программных продуктов, объединенных в рамках *PLM*-системы, *Siemens* помогает машиностроительным предприятиям внедрить технологии *3D*-печати в интегрированные производственные процессы.

Дополнительная информация по *NX Additive Manufacturing* представлена по ссылке: *http://community.plm.automation.siemens.com/t5/News-NX-Manufacturing/bg-p/News_blog/label-name/additive%20manufacturing*

CAE-технологии в 2015 году: обзор достижений и анализ рынка

Часть II

(*Окончание. Начало в #4/2016*)

Сергей Павлов, Dr. Phys.

Анализ рынка *CAE*-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 *CAE* 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. Сто́ит 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 *CAE*, 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)

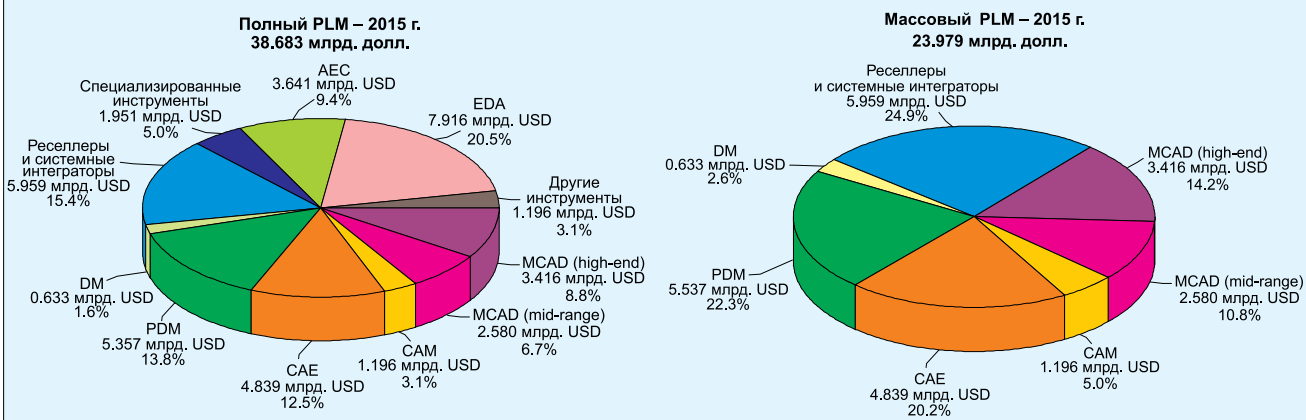

Рис. 1. Структура рынка полного (слева) и массового (справа) PLM в 2015 году (указан объем рыночного сегмента в млрд. долл. и доля в процентах)

(*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).

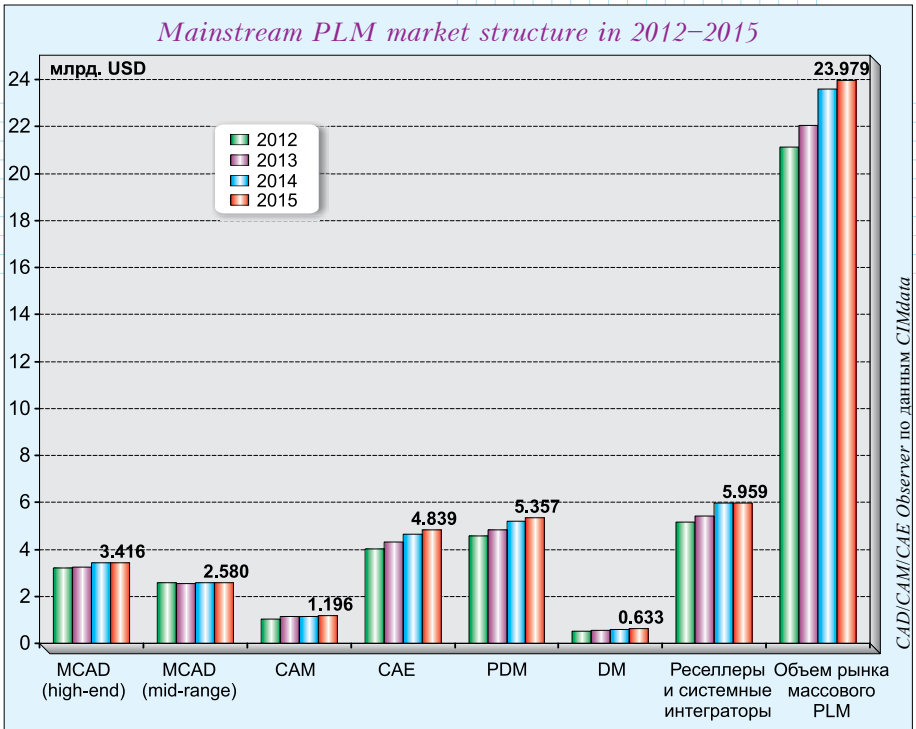

Рис. 2. Структура рынка массового PLM в 2012–2015 гг.

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 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%
Объем рынка массового *PLM*	**21.122**	**100.0%**	**22.033**	**100.0%**	**23.601**	**100.0%**	**23.979**	**100.0%**

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 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

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. (%)
MCAD (high-end)	+1.1%	+6.1%	-0.8%
MCAD (mid-range)	-1.2%	+2.1%	-0.4%
CAM	+7.7%	+2.8%	+3.4%
CAE	+7.1%	+7.8%	+4.0%
PDM	+6.0%	+7.5%	+3.0%
DM	+2.8%	+9.8%	+6.7%
Реселлеры и системные интеграторы	+4.9%	+9.8%	-0.1%
Объем рынка массового *PLM*	**+4.3%**	**+7.1%**	**+1.6%**

Примечание: Расчеты сделаны автором на основании данных компании CIMdata

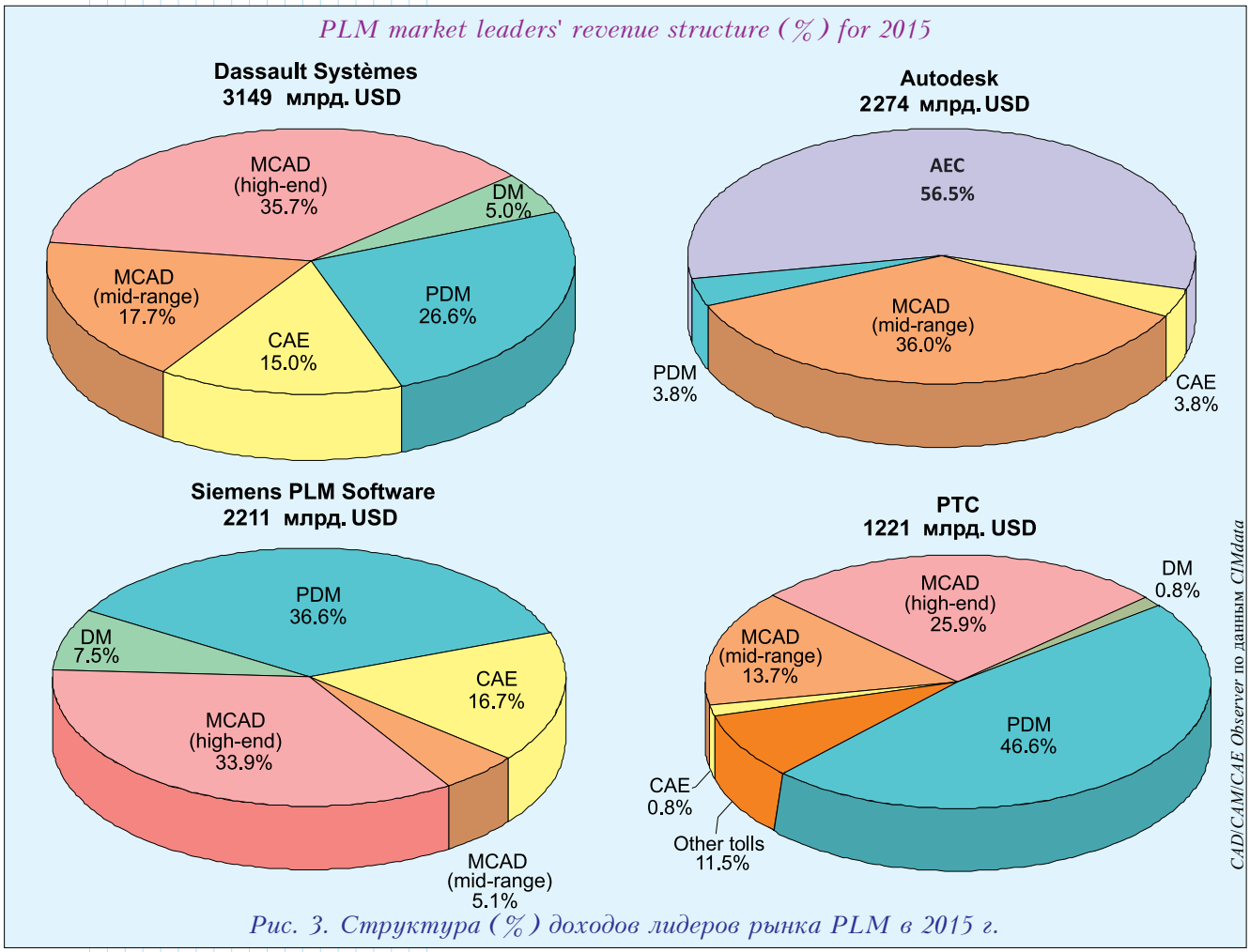

Рис. 3. Структура (%) доходов лидеров рынка PLM в 2015 г.

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 *PLM*	33.388	21.1%	34.973	12.3%	37.629	12.4%	38.683	12.5%
Массовый *PLM*	21.122	19.1%	22.033	19.6%	23.601	19.7%	23.979	20.2%
Массовый *PLM* в ценах вендоров	15.942	25.3%	16.599	26.0%	17.635	26.4%	18.020	26.9%
Классический *PLM* 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 Топа-9, опубликованного в первой части обзора [1].

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

CAE, mainstream and comprehensive PLM markets' size for 2010–2015 and forecast for 2016–2020 as well as comprehensive PLM market size growth rates (%) for 2010–2015 and forecast for 2016–2020

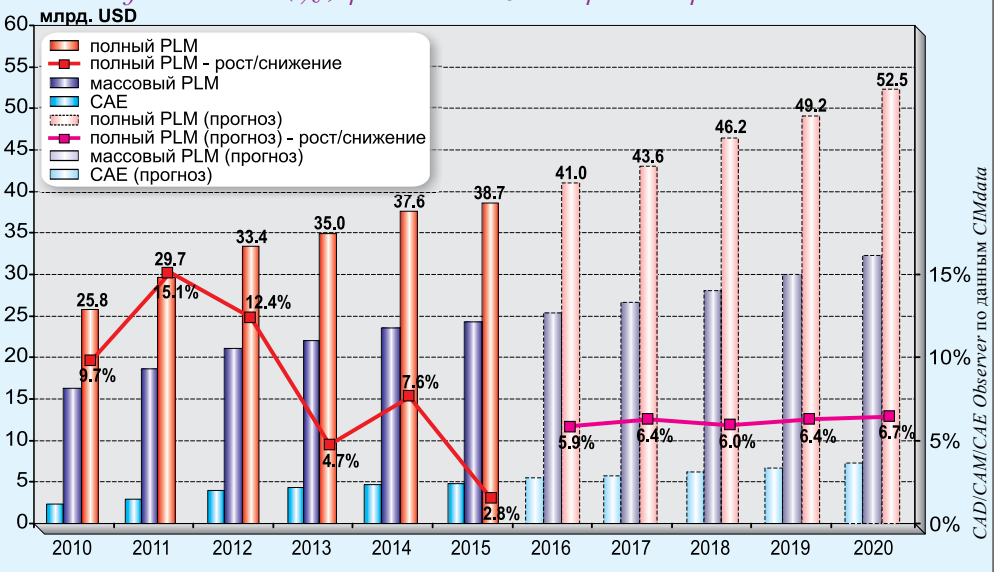

Рис. 4. Объемы рынков CAE, массового PLM и полного PLM в 2010–2015 гг. с прогнозом на 2016–2020 гг., а также темпы роста/снижения (%) рынка полного PLM в 2010–2015 гг. с прогнозом на 2016–2020 гг.

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 *PLM*	+4.7%	+7.6%	+2.8%
Массовый *PLM*	+4.3%	+7.1%	+1.6%
Массовый *PLM* в ценах вендоров	+4.1%	+6.2%	+2.2%
Классический *PLM* в ценах вендоров	+4.2%	+6.1%	+2.0%
Примечание: Расчеты сделаны автором на основании данных компании CIMdata			

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), автор аналитического *PLM*-журнала журнала "*CAD/CAM/CAE Observer*" (sergey@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 ниве 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 ниве инженерного анализа. Часть I. Структура рынка *PLM* и доля сегмента *CAE*. Часть II. Доходы игроков рынка *CAE*. Часть III. *MCAE*-"король" идёт 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 ниве 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.