

CAE-технологии в 2012 году: обзор достижений и анализ рынка

Сергей Павлов, Dr. Phys.

Читателям нашего журнала предлагается очередной обзор, посвященный CAE-технологиям, подготовленный в рамках проекта “Короли” и “капуста”. Напомним, что архив обзоров рынка ПО для моделирования и инженерного анализа в 2006–2011 годах [1–6] свободно доступен на нашем сайте.

Поглощения на рынке CAE-технологий

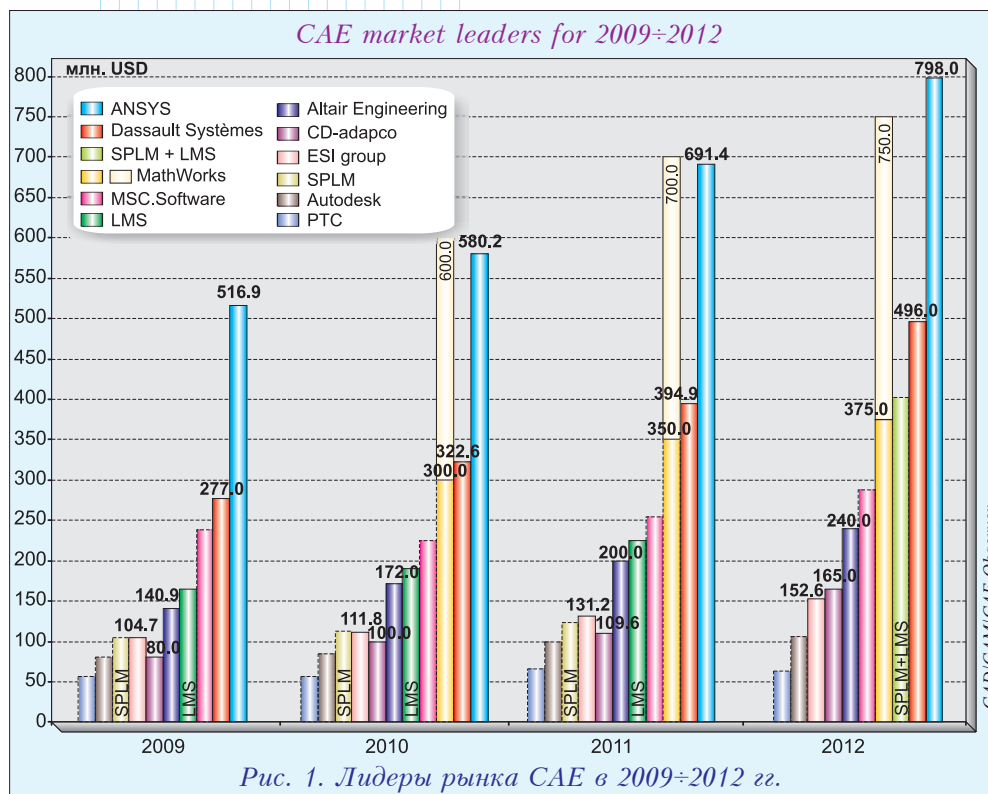
В посткризисные годы, когда на CAE-рынке уже не ощущаются последствия завершившегося мирового экономического и финансового кризиса, годовые объемы рынка устойчиво растут, а у ведущих игроков есть средства для перспективных вложений, о тенденциях развития систем инженерного анализа можно судить по поглощениям компаний. Покупки, как правило, следуют за подведением предварительных итогов финансового года, которые фиксируют наполненность “королевской” казны. Поэтому, на наш взгляд, приобретения, совершенные в начале 2013 года, логично рассматривать также в рамках настоящего обзора.

Объектом охоты лидеров рынка традиционно выступают уже слегка оперившиеся, продемонстрировавшие свою жизнеспособность стартапы,

которые еще “облизывают” каждого нового заказчика; при этом решение задач этих заказчиков, как правило, обогащает функционал складывающегося продукта в относительно недавно образовавшейся нише рынка CAE. После поглощения стартапа его запала хватает на интеграцию ПО в линейку продуктов раскошеллившейся крупной компании. Надо сказать, обычно такие компании с плохо скрываемой ленцой реагируют на “реквесты” своих клиентов, воспринимая регулярно оплачиваемые ими договоры о поддержке (мейнтейненс) скорее как естественную мзду за грядущие релизы флагманского продукта, а вовсе не как призыв зашлифовывать очередные открывшиеся огрехи в разветвленном программном монстре.

Похоже, что тенденция заполнения ниши CAE-рынка под названием “технология моделирования композитов”, открытой в 2011 году поглощением VISTAGY, разработчика системы Fibersim, которое осуществила компания Siemens PLM Software, и покупкой Simulayt Ltd. компанией Dassault Systèmes, вошла в мейнстрим. Здесь отмечены следующие покупки:

- отмечающий свое 50-летие CAE-юбиляр – MSC Software Corporation – в конце сентября 2012 года купил бельгийскую компанию e-Xstream engineering SA (штаб-квартира в гор. Louvain-la-Neuve), которая предлагает продукт Digimat;
- вице-лидер рынка CAD/PLM – компания Autodesk – в середине марта 2013 года разжилась американской компанией Firehole Composites (штаб-квартира в гор. Ларами, штат Вайоминг), располагающей продуктом Helius;
- лидер CAE-рынка – ANSYS – в начале апреля 2013 года приобрел швейцарскую компанию Evolutionary Engineering AG (EVEN), базирующуюся в Цюрихе, где работает 12 сотрудников. Технологии от EVEN доступны в продукте ANSYS Composite PrepPost.



Суммы сделок по перечисленным выше поглощениям не разглашаются.

Хитрее всех оказалась компания *Altair Engineering*, которая получила бесплатный доступ к инструментам *ESAComp* для моделирования композитов от финской компании *Componeeering Inc.*, базирующейся в Хельсинки. Это произошло в первой декаде мая 2012 года, когда последняя присоединилась к альянсу партнеров по альтаировскому флагманскому продукту – *HyperWorks Partner Alliance (HWPА)*.

Кроме того, зарегистрированы поглощения компаний, специализирующихся на разработке следующих продуктов:

- компания *ANSYS* в конце мая 2012 года за примерно 42 млн. евро (53 млн. долл.) приобрела к рукам французскую компанию *Esterel Technologies S.A.*, на которую в гор. *Elancourt* работает 80 профессионалов, обеспечивших ей в

2011 году доход в размере 15 млн. евро. Продукт *SCADE* расширяет возможности создания **встроенного программного обеспечения** (*embedded software*);

- компания *ESI Group* в середине сентября 2012 года перекупила у *SGI* структуру *OpenCFD Ltd.*, которая ведает разработкой ПО с открытым кодом *OpenFOAM* для решения задач **вычислительной гидромеханики** (*Computational Fluid Mechanics – CFD*).

Хет-триком в области шопинга недавно отметилась компания *Dassault Systèmes*:

- в конце апреля 2013 года приобретена немецкая компания *FE-DESIGN Group* из гор. *Karlsruhe*. Её продукты *TOSCA Structure* и *TOSCA Fluid* предназначены для решения **задач оптимизации** конструкции проектируемого изделия, которая осуществляется в автоматизированном режиме в процессе прочностных

Табл. 1. Основные отчетные данные ANSYS за 2000÷2012 гг. (млн. USD)

Показатели	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Общий доход, в том числе:	74.5	84.8	91.0	113.5	134.5	158.0	263.6	385.3	478.3	516.9	580.2	691.5	798.0
• от продажи ПО (<i>software licenses</i>)	43.5	45.3	48.2	58.4	71.3	85.7	156.9	253.3	318.1	315.6	351.0	425.9	501.9
• от оказания услуг (<i>maintenance and service</i>)	31.0	39.5	42.8	55.1	63.2	72.3	106.7	132.0	160.2	201.3	229.2	265.6	296.1
Распределение общего дохода по странам и регионам:													
США и Канада:	36.1	40.4	41.4	42.9	50.9	56.9	98.5	138.6	159.7	180.3	198.5	228.0	277.8
• США	34.3	38.7	39.6	37.3	46.7	52.5	94.3	131.8	151.7	172.3	188.6	215.9	265.4
• Канада	1.8	1.7	1.8	5.6	4.2	4.4	4.2	4.8	8.0	8.0	9.9	12.1	12.4
Европа:	23.4	25.5	29.9	43.8	54.3	65.0	104.8	160.0	195.6	190.5	198.6	238.9	259.1
• Германия	8.6	10.4	8.7	15.2	20.2	23.4	34.6	51.0	68.4	55.6	60.4	72.3	82.0
• Великобритания	н/д	н/д	н/д	10.6	11.9	11.8	19.4	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
• другие европейские страны	14.8	15.1	21.2	18.0	22.2	29.8	50.8	109.0	127.2	134.9	138.2	166.6	177.1
Другие регионы:	15.0	19.0	19.7	26.8	29.3	36.1	60.3	88.8	123.0	146.0	183.2	224.6	261.1
• Япония	8.8	11.0	10.4	15.9	17.0	19.9	35.4	50.9	67.0	75.2	95.5	112.2	122.4
• другие страны мира	6.2	8.0	9.3	10.9	12.3	16.2	24.9	37.9	56.0	70.8	87.7	112.4	138.7
Расходы на НИР и разработку	14.5	16.9	19.6	23.8	26.9	30.7	49.4	56.5	71.6	79.9	89.0	108.5	132.6
Расходы на маркетинг, организацию продаж и содержание администрации	18.0	19.7	20.1	24.8	39.8	43.3	86.9	115.1	134.9	137.3	155.1	180.4	205.2
Денежные средства и приравненные к ним высоколиквидные инвестиционные инструменты	6.3	28.5	46.2	78.0	83.5	176.2	104.3	171.9	233.9	343.8	472.9	471.8	576.7
Чистая прибыль	16.3	13.7	19.0	21.3	34.6	43.9	14.2	82.4	111.7	116.4	153.1	180.7	203.5

расчетов или моделирования структуры течения;

- приобретенная также в конце апреля 2013 года парижская компания *Archivideo*, помимо пополнения клиентской базы *DS* (+250 заказчиков), расширила портфель ПО для архитектурно-строительных задач (*Architecture, Engineering, Construction – AEC*) своим 3D-пакетом *Territoire3D*, предназначенным для проектирования городского пространства и ландшафта, а также управления ими (*3D urban environments and landscapes*). Хотя этот продукт не относится к рынку *CAE*, тем не менее, на наш взгляд, стоит отметить, что в перспективе эта технология может быть интегрирована с *CFD*-пакетами для решения задач **архитектурной аэродинамики** городской застройки;

- в начале мая 2013 года куплена французская компания *SIMPOE* (базируется в гор. *Torcy*), продукты которой предназначены для **моделирования процесса литья пластмасс**.

Кроме перечисленных нишевых покупок, произошло и такое поглощение, которое однозначно можно отнести к событиям года, **радикально меняющим расстановку сил в Top-10 рынка CAE** (об этом речь пойдет в следующем разделе): 8 ноября 2012 года компания *Siemens PLM Software* (8-е место по результатам 2011 года) объявила о поглощении бельгийской, базирующейся в гор. *Leuven*, компании *LMS International NV* (5-е место по результатам 2011 года). Объединенная компания по результатам 2012 года занимает 3-е место.

Объявленная сумма сделки в размере 680 млн. евро (952 млн. долларов) в 4¼ раза превышает доход *LMS* в 2011 году. Штатный состав *Siemens PLM Software*полнили 1200 сотрудников *LMS*, клиентская база которой – порядка 5000 заказчиков. Доход *LMS International* за три квартала 2012 года составил 140 млн. евро. Портфель решений *Siemens PLM Software* пополняется инструментами для физического тестирования функционирующих изделий и моделирования изделий, относящихся к классу мехатронных: *LMS Virtual.Lab* и *CAESAM* (приобретено вместе с компанией *Samtech*).

К сделкам такого класса, значения и объема относится покупка *Abaqus* компанией *Dassault Systèmes* в 2005 году, поглощения компаний *Fluent* и *Ansoft*, осуществленные *ANSYS* в 2006 и 2008 годах соответственно, а также приобретение *Moldflow* компанией *Autodesk* в 2008 году. Подробности сделок и их последствия можно освежить в памяти по нашим предыдущим обзорам [1–6].

Топ-10 рынка CAE

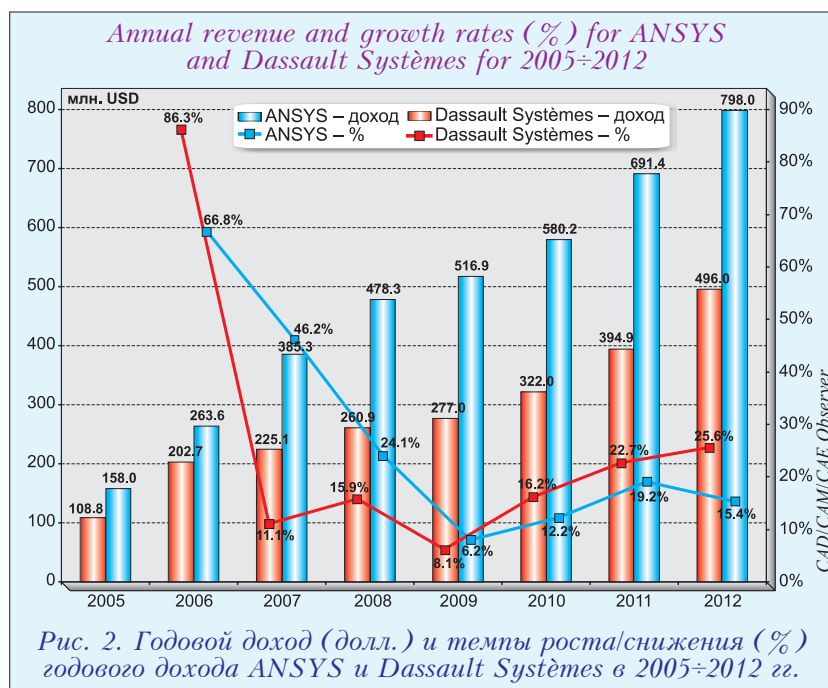
Теперь перейдем к анализу достижений и финансовых результатов рынка *CAE* в 2012 году.

Надо отметить, что после поглощения *LMS International* компанией *Siemens PLM Software* обновленный рейтинг, впервые составленный нами два года назад и расширившийся в 2011 году за счет компании *MathWorks*, вновь стал десятиместным. “Проходным баллом” в наш рейтинг служит размер годовых доходов *CAE*-компаний – **не менее 50 млн. долларов**. Однако, учитывая консолидацию рынка *CAE*, а также приближение дохода его лидера к миллиардной отметке, в будущем обзоре проходной балл, скорее всего, мы повысим до отметки 100 млн. долларов. В этом случае один из лидеров рынка *CAD/PLM*, компания *PTC* (если не предпримет каких-либо действий по расширению своего портфеля инструментов инженерного анализа), останется за бортом рейтинга лидеров *CAE*.

1 **ANSYS** (биржевой индекс *ANSS*) основана в 1970 году. На компанию работает 2200 профессионалов, штаб-квартира располагается в городе *Canonsburg* (Пенсильвания, США).

Уже **седьмой год подряд ANSYS является единоличным лидером рынка CAE**. Ведущую позицию на рынке *CAE*-технологий компания заняла 2006 году, опередив тогдашнего лидера – *MSC Software*. Долго красуясь в желтой майке лидера, *ANSYS* продолжает успешно соревноваться со своими собственными показателями.

Однако на ясном небосклоне появилось и растет грозное облачко в виде компании *MathWork*, общий доход которой в 2010 и 2011 годах



превышал доход компании ANSYS (рис. 1). По всей видимости, назрело уточнение классификации CAE-инструментов, что позволило бы прояснить, насколько продукты *MathWork*, создающие среду для моделирования, укладываются в “прокрустово ложе” классификационных признаков “классических” продуктов, представленных на рынке CAE. Отметим, что учитываемый нами в Топ-10 доход *MathWork* “ополовинивается” из тех соображений, что лишь половина пользователей имеет отношение к сфере промышленности и участвует в разработке изделий (см. ниже). То есть, по существу, рынок CAE молчаливо отождествляется с рынком машиностроительного CAE (*Mechanical CAE* – *MCAE*). Хотя и у “классических” CAE-инструментов от старожилов рынка тоже имеются пользователи из академической среды, поскольку это является одним из распространенных маркетинговых ходов для “привязывания” нынешних студентов и будущих пользователей к своим продуктам.

В 2012 году компания ANSYS заработала чуть больше **798.0 млн. долларов** (рис. 1), что на 15.4% (рис. 2) больше, чем в 2011-м (691.5 млн.). Её доход с 2006 года вырос в 3 раза (с 263.6 млн. долл.), а если считать с 2000 года – почти в 11 раз (с 75.5 млн.). Очередной рекордный квартальный показатель в размере 220.7 млн., достигнутый, как обычно, в IV квартале, перекрыл рекорд IV кв. 2011 года (198.2 млн.) на 12.1% и впервые перевалил 200-миллионный рубеж (рис. 3).

Показатель среднегодового роста годового дохода: 22.8% в период с 2000 по 2012 гг., или же 27.4% – с 2006 по 2012 гг.; в любом случае рост – двухзначный (*double-digit*, как принято говорить в кругу CEO компаний-лидеров ☺).

Очередной раз обратим внимание на “формулу успеха” компании ANSYS – источником её быстрого развития является гармоничное сочетание двух подходов: разработка новых технологий своими силами и покупка их у других. На новые разработки в период с 2000 по 2012 гг. компания потратила в среднем 17.9% годового дохода, а суммарные расходы на НИОКР (или *R&D* – *research & development*) оказались чуть меньше дохода 2012 года и составили 719.9 млн. долларов. Инновационный вектор

развития подтверждается и структурой доходов (табл. 1). Значительную часть заработанного составляют доходы от продажи новых лицензий – 501.9 млн. (62.9%). На долю доходов от оказания услуг приходится 296.1 млн. долларов (или 37.1%).

Портфель предлагаемых продуктов под брендом ANSYS расширился, как мы уже отметили выше, в результате приобретений двух компаний – *Esterel Technologies S.A.* и *Evolutionary Engineering AG*. Таким образом, штат компании (на момент приобретения) увеличился в сумме на 92 сотрудника, а доход – как минимум, на 15 млн. евро (21 млн. долларов).

Компания ANSYS, которую уже 13 лет (с 2000 года) возглавляет **Jim Cashman**, исповедует междисциплинарный подход с применением технологий инженерного анализа, которые можно отнести сразу к нескольким сегментам рынка PLM (в интерпретации *CIMdata*). По диаграммам (рис. 5, 6), где представлены доходы и капитализация компаний в период 2009–2012 гг., можно оценить место ANSYS, “короля” рынка CAE, среди “PLM-королей”.

Эффективность работы сотрудников компании выражается выручкой на одного работающего; в 2012 году в ANSYS этот показатель составил 363 тыс. долларов.

2 **Dassault Systèmes** (биржевой индекс *DASTY*), с 2009 года возглавляющая рейтинг “королей” PLM, в Топе-10 рынка CAE занимает 2-е место. Работы в области CAE-технологий

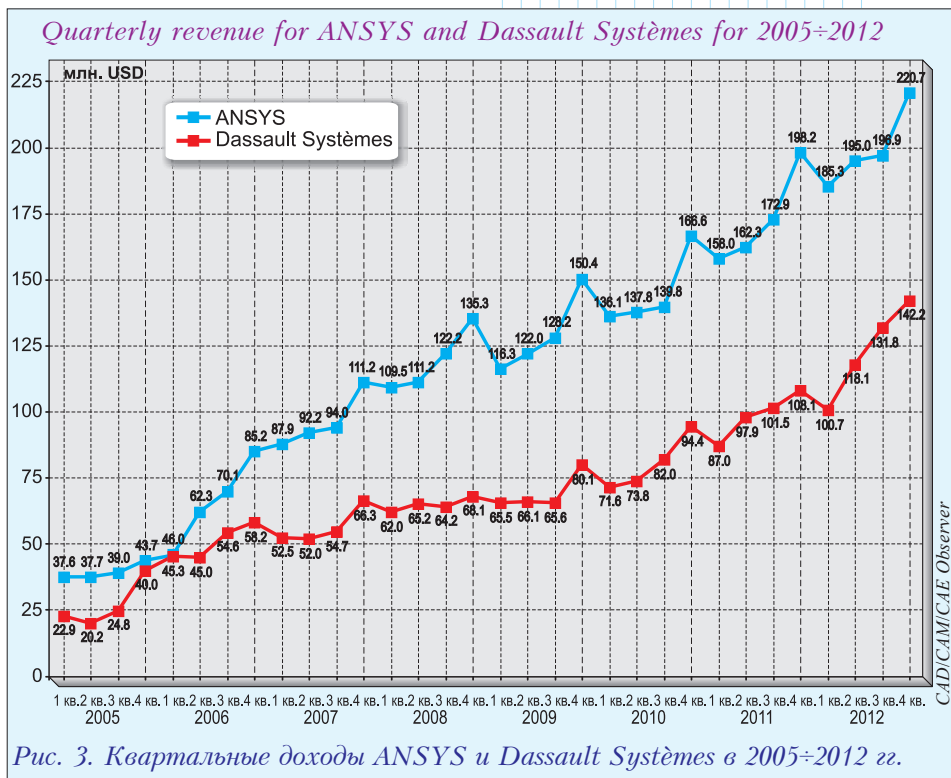


Рис. 3. Квартальные доходы ANSYS и Dassault Systèmes в 2005÷2012 гг.

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* (Род-Айленд, США), а у *SolidWorks* – в городе *Waltham* (Массачусетс, США).

Еще раз напомним, каким образом оценивается доход *Dassault Systèmes* от продажи CAE-технологий. Отдельной строкой эта цифра в финансовых отчетах компании не представлена, однако известна суммарная выручка (общий доход), приносимая продуктами под брендами *SIMULIA* и *DELMIA*. Далее принимается допущение [4, 5], что выручка от продажи *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.

Оценить объем продаж компаний инструментов инженерного анализа в 2012 году можно суммой 354.3 млн. евро или **496.0 млн. долларов** (рис. 1, 2). Если сравнить с результатами 2011 года (283.6 млн. евро или 394.9 млн. долларов), то видно, что прирост при подсчете в евро и долларах составляет 24.9% и 25.6% соответственно. Мы можем проследить, как отражалось на выручке соотношение курсов валют в последние годы. В 2011 году прирост при подсчете в евро и долларах составлял соответственно 16.7% и 22.7% в сравнении с результатами 2010 года (243 млн. евро или 322.6 млн. долларов), а в 2010 году – 22.3% и 16.5% в сравнении с результатами 2009 года (198.7 млн. евро или 277 млн. долларов).

Рост доходов *DS* от продаж продуктов с брендом *SIMULIA*, подсчитанных как в евро, так и в долларах, в последние годы исчисляется двузначной цифрой процентов. Выручка, в сравнении с 2005 годом, выросла в 5.5 раз (напомним, что доход компании *ABAQUS*, которая начала разрабатывать эти технологии, на момент её приобретения оценивался суммой порядка 90 млн.

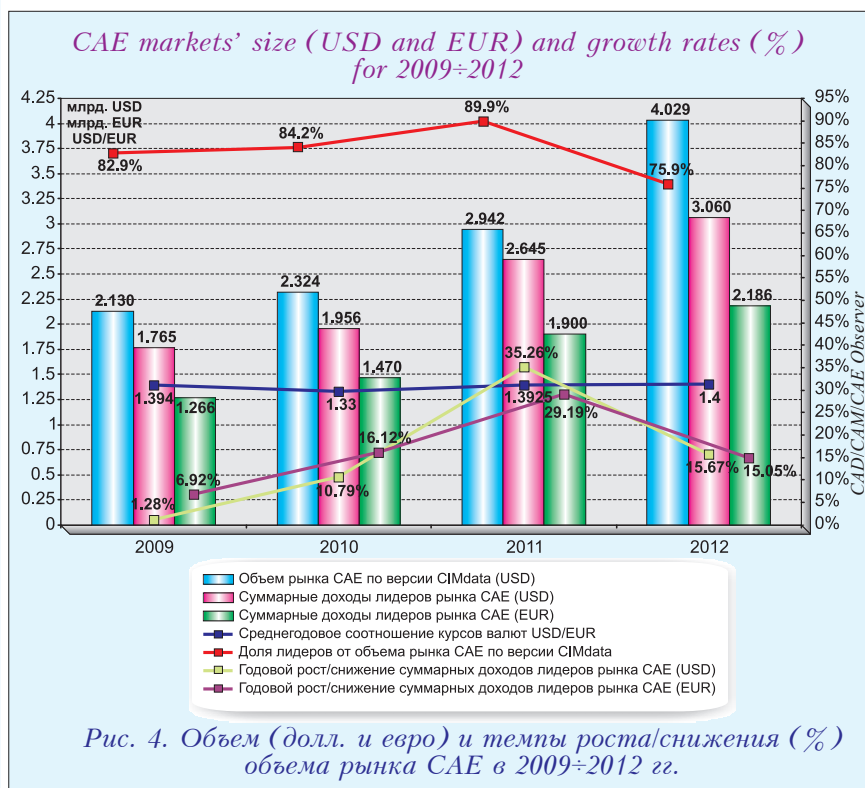
долларов). Установлен также и очередной рекорд квартального показателя – в IV кв. 2012 года он составил 142.2 млн. долларов (рис. 3).

Что касается расширения портфеля CAE-инструментов, то, помимо естественного шага, связанного с недавним приобретением компании *SIMPOE* в целом (это было сделано после успешной разработки в 2011 году инструмента *SolidWorks Plastics* на базе её технологий), следует отметить инновационный ресурс двух других приобретений для ниш, освоение которых впоследствии может перейти в разряд мейнстрим:

- оптимизация конструкции проектируемого изделия в процессе её инженерного анализа;
- анализ обтекания городской застройки ветровыми потоками (“проветривание” городов) с учетом переноса веществ, загрязняющих атмосферу.

Аналитики *CIMdata* оценивают доход *Dassault Systèmes* в сфере CAE-технологий цифрой 363 млн. долларов, что соответствует 3-му месту в таблице о рангах этой аналитической компании. (Здесь и далее приводятся данные *CIMdata*, полученные методом “реинжиниринга” графиков, любезно предоставленных компанией.)

3 Siemens PLM Software + LMS International. Несмотря на то, что о сделке, в результате которой *LMS* перешла в собственность компании *Siemens*, было сообщено практически под занавес 2012 года (8 ноября), уже в нынешнем



Топ-10 нами будут рассматриваться финансовые результаты для объединенной компании.

Siemens PLM Software занимает третье место в рейтинге рынка *PLM*. Штаб-квартира компании, являющейся подразделением европейского концерна *Siemens*, располагается в городе *Plano* (Техас, США).

Для оценки дохода *Siemens PLM Software* воспользуемся допущением, аналогичным принятому в предыдущих обзорах [5,6] для компаний, не публикующих свои финансовые показатели. Оценочный годовой доход в 2012 году получим, увеличив оценочный показатель за 2011 год (123.1 млн.) на величину роста рынка массового *PLM* по версии *CIMdata* (13.2%), что в результате дает **139.4 млн. долларов**.

Такая цифра позволила бы компании *SPLM* занять в нашем рейтинге 8-е место.

Компания *CIMdata* оценивает доход *SPLM* в сфере CAE-технологий цифрой 113.5 млн. долларов, что соответствует 9-му месту в её рейтинге.

LMS International основана в 1980 году; штаб-квартира размещается в бельгийском городе *Leuven*. В 2012 году у этой компании было примерно 1200 сотрудников.

На сайте компании указано, что её суммарный доход в 2011 году составил 161.5 млн. евро (или 224.9 млн. долларов при курсе $USD/EUR=1.3925$). Применяв и к *LMS* только что упомянутую методику получения оценочного дохода за 2012 год, получим цифру 181.8 млн. евро или 254.6 млн. долларов.

Если же опираться на данные пресс-релиза о поглощении компании и предположить, что её доход равномерно распределен по кварталам, то оценочный доход получается равным 186.7 млн. евро (или **261.3 млн. долларов** при курсе $USD/EUR=1.4$).

Далее мы будем пользоваться последней, более оптимистической оценкой, которая позволила бы компании *LMS International* занять в нашем рейтинге 5-е место.

Аналитики *CIMdata* оценивают доход *LMS* цифрой 236.2 млн. долларов, что соответствует 4-му месту в их рейтинге.

По нашим оценкам, в сфере CAE-технологий объединенная компания **Siemens PLM Software + LMS International** могла бы получить

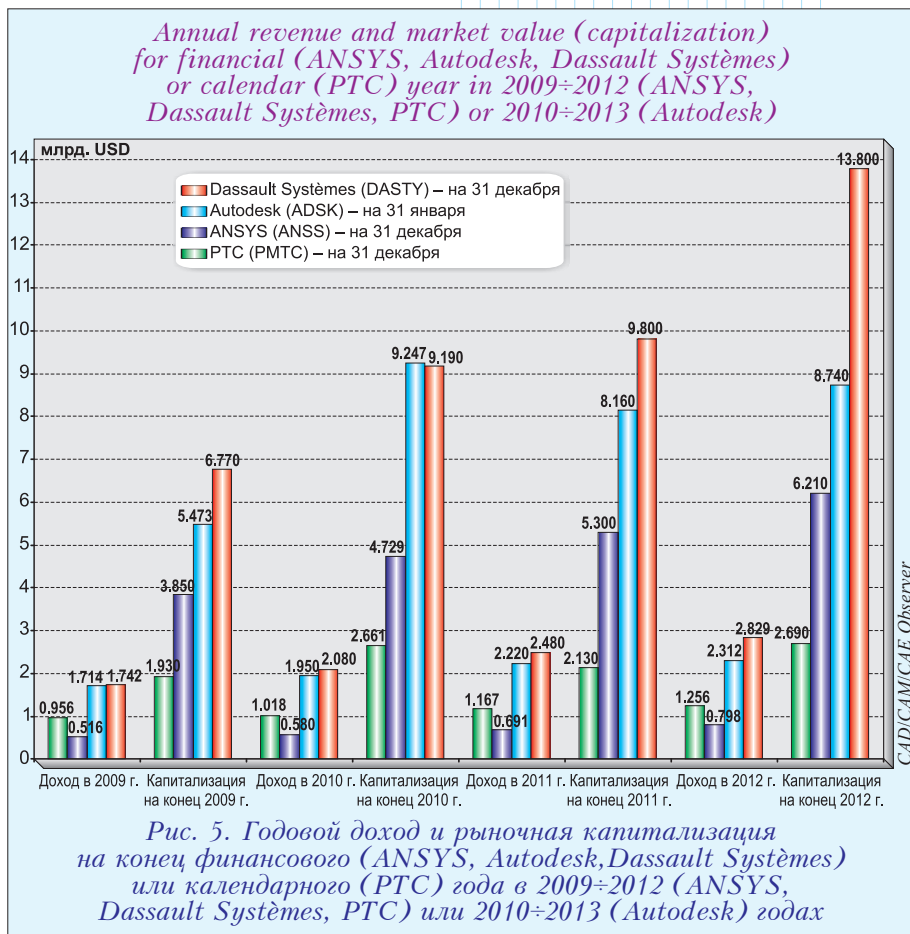
в 2012 году доход в размере **400.7 млн. долларов**, что соответствует 3-му месту в нашем Топ-10.

Таким образом, в результате удачной покупки компания *Siemens PLM Software* заняла на рынке CAE такое же место, как и на рынке CAD/PLM.

4 MathWorks основана в 1984 году; на компанию работает 2800 профессионалов, штаб-квартира находится в городе *Natick* (Массачусетс, США).

Компания *MathWorks* является частной, и посему не обязана публиковать свои финансовые отчеты. Как бы то ни было, в рекламных буклетах компании указан годовой доход, полученный в 2010, 2011 и 2012 годах – 600, 700 и 750 млн. долларов (рис. 1).

Компания может похвастаться наличием более миллиона пользователей 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 сторонними организациями.

Как мы уже отметили выше, по всей вероятности, требуется уточнение классификации CAE-инструментов, что позволит соотнести с "классическими" CAE-системами среды от MathWorks:

- **MATLAB** представляет собой среду для численных и технических расчетов, разработки алгоритмов, анализа и визуализации данных;

- **Simulink** применяется как графическая среда для моделирования и проектирования на основе моделей (*Model-Based Design*) сложных (*multidomain*) динамических и встроенных систем.

При включении MathWorks в Топ-10 нами, как и в предыдущем обзоре, принимался в зачет лишь доход от промышленных пользователей. При этом мы сохранили прежнюю консервативную оценку, когда доля выручки, приходящаяся на промышленных и на академических пользователей, считается одинаковой – 50:50. Таким образом, учтенный нами доход в 2012 году равен **375 млн. долларов** (рис. 1). Прирост в сравнении с заработанной в 2011 году суммой 350 млн. составляет 7.1%. Можно отметить, что темпы упали – в 2011 году рост в сравнении с 2010 годом (300 млн.) достигал 16.7%.

Напомним, что на публикацию MathWorks своих показателей годового дохода в 2010 году первыми обратили внимание аналитики **01consulting**, которые при ранжировании игроков рынка CAE зачли две трети дохода MathWorks. Аналитическая компания **CIMdata** впервые включила данные MathWorks в свой обзор финансовых результатов за 2012 год, где поместила MathWorks на 2-е место, оценив доход в сфере CAE-технологий цифрой примерно 630 млн. долларов, что составляет чуть меньше 85% от общего дохода.

Средний доход, который каждый из сотрудников MathWorks принес компании, в 2012 году составил 268 тыс. долларов.

5 MSC Software Corporation основана в 1963 году; таким образом, в нынешнем 2013 году компания (прославившаяся как разработчик оригинального программного

Market value (capitalization) for financial (ANSYS, Autodesk, Dassault Systèmes) or calendar (PTC) year for 2009÷2012 (ANSYS, Dassault Systèmes, PTC) or for 2010÷2013 (Autodesk)

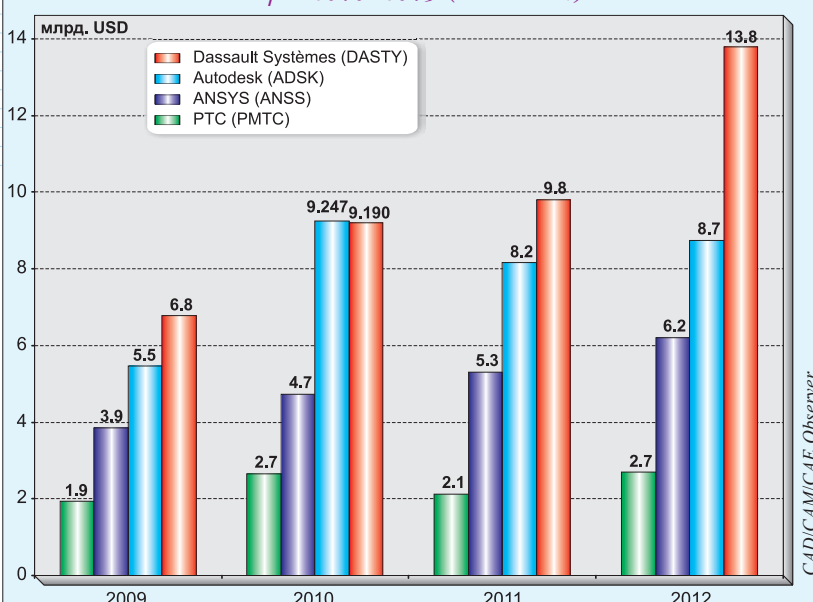


Рис. 6. Рыночная капитализация на конец финансового (ANSYS, Autodesk, Dassault Systèmes) или календарного (PTC) года в 2009÷2012 (ANSYS, Dassault Systèmes, PTC) или 2010÷2013 (Autodesk) годах

обеспечения – популярной системы **NASTRAN**) отмечает золотой юбилей. Чтобы освежить в памяти основные вехи на долгом пути старейшего игрока рынка ПО для моделирования процессов, нами подготовлена краткая хронология (см. двухстраничную врезку).

PLM market leaders' revenue structure (USD) in 2010–2012

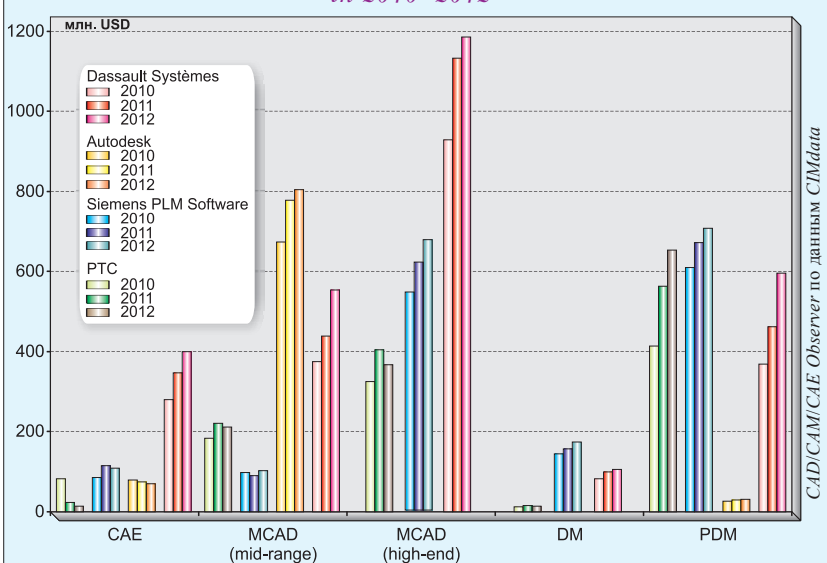


Рис. 7. Структура (долл.) доходов лидеров рынка PLM в 2010–2012 гг.

К сожалению, после приобретения *MSC Software* компанией *Symphony Technology Group* из всех показателей аналитикам точно известен лишь её доход в 2008 году – 254.4 млн. долларов. Поэтому в прошлом обзоре мы, исходя из предположения, что по размеру годового дохода *MSC Software* сумела выйти на уровень “предпродажного” 2008 года, посчитали, что оценочный доход за 2011 год составил 255 млн. долларов.

Для оценки дохода *MSC Software* воспользуемся допущением для компаний, не опубликовавших свои финансовые показатели. Оценочный годовой доход в 2012 году получим, увеличив оценочный показатель за 2011 год на величину роста рынка массового *PLM* по версии *CIMdata* (13.2%), что в результате дает **188.6 млн. долларов (рис. 1)**. Эта величина близка к максимальному годовому доходу компании, полученному в 2005 году – 295.6 млн. долларов.

Насколько мы ошибаемся в оценках, попытаемся выяснить у **CEO компании *MSC Software* г-на D.Gallello**, эксклюзивное интервью с которым запланировано в рамках редакционного

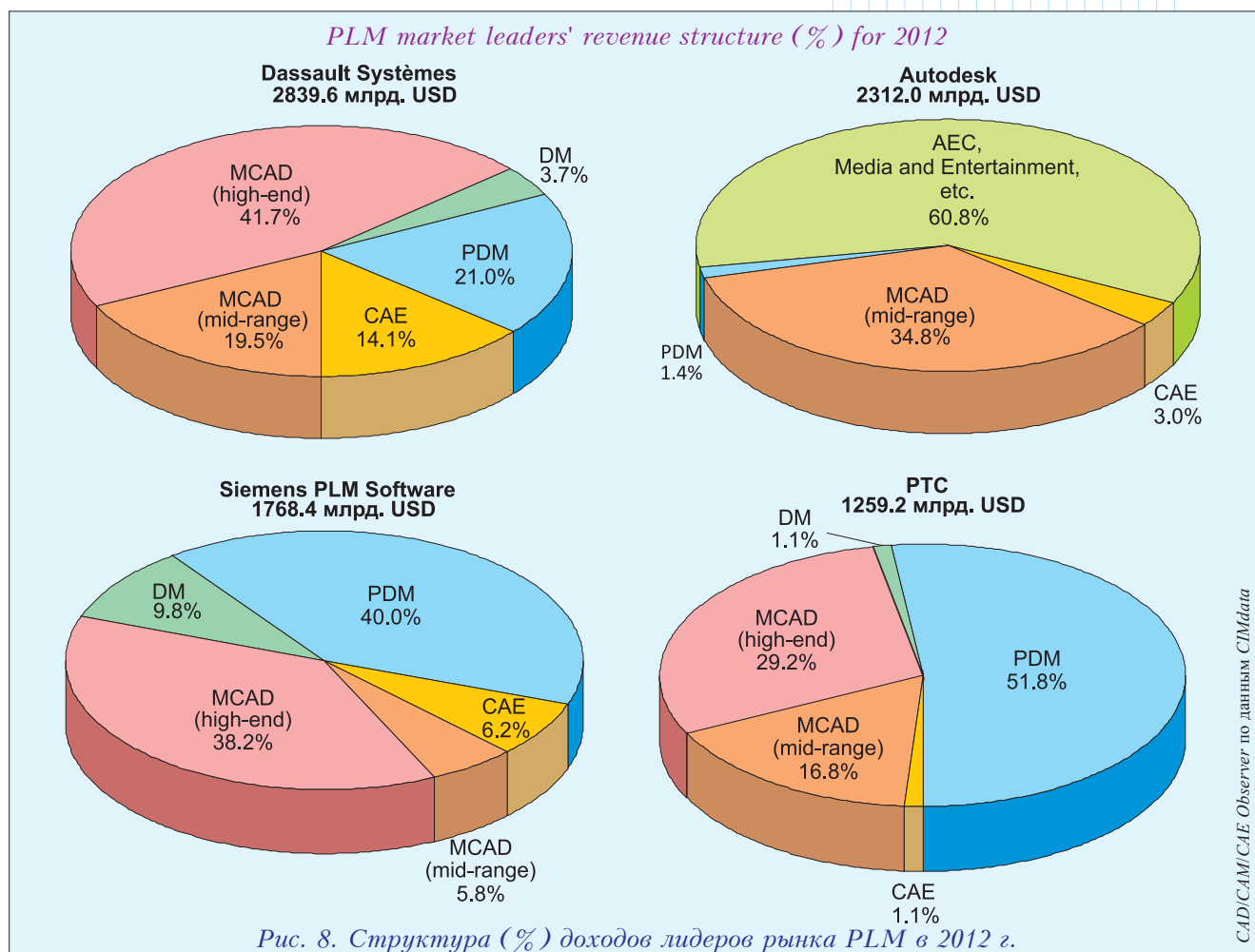
проекта “Портретная галерея САПР” – оно должно выйти в следующем номере.

А пока мы отводим компании 5-е место в нашем Топе-10 – на ступеньку ниже в сравнении с прошлым годом. У аналитиков *CIMdata* мнение иное: компания оценивает доходы *MSC Software* за 2012 год более пессимистично – 217.6 млн. долларов, что соответствует 6-му месту в её рейтинге.

Оценим также средний вклад каждого из 1100 сотрудников *MSC Software* в копилку компании – в 2012 году эта цифра составила 262.4 тыс. долларов.

6 Altair Engineering основана в 1985 году. В 2012 году в компании работало порядка 1800 человек. Штаб-квартира находится в городе Troy (Мичиган, США).

На сайте этой частной компании, которая не обязана публиковать свою финансовую отчетность, приведена оценка дохода в 2012 году – **240 млн. долларов (рис. 1)**. Поскольку годом раньше компания опубликовала оценку дохода в 2011 году в размере 200 млн. долларов, нетрудно подсчитать, что годовой рост составил 20%.



Основные вехи полувековой истории *MSC Software Corporation*

1963 г. – квартет отцов-основателей (*Richard MacNeal, Robert Schwendler, Arlyn Winemiller, Brad Millikan*) учредил компанию *MacNeal-Schwendler Corporation (MSC)*. В основу бизнеса легла система *SADSAM (Structural Analysis by Digital Simulation of Analog Methods)* для анализа прочности конструкций (*structural analysis*), созданная для применения на аналоговых компьютерах.

1965 г. – по заказу *National Aeronautics and Space Administration (NASA)* начата разработка пакета для расчетов прочности методом конечных элементов. В проекте участвовали компании *MSC, CSC (Computer Science Corporation), FMMS (Functional Module Mathematical Specifications)* и *Martin Company*.

1967 г., 4 мая – в *Goddard Space Flight* представлен первый релиз заказанного *NASA* пакета для конечно-элементных расчетов прочности, который получил название **NASTRAN** (**NASA STRuctrural ANALysis**). Руководителем работ от *NASA* являлся *Thomas G. Butler*, которого впоследствии называли “отцом” пакета *NASTRAN*.

1969 г. – пакет *NASTRAN* использовался для прочностных расчетов космических аппаратов *NASA*, доставивших на Луну первых землян.

1970 г. – прекращено финансирование проекта *NASA*, результатом которого стала разработка пакета *NASTRAN*. Группа, которой руководил *Butler*, была расформирована. Код пакета *NASTRAN* стал свободно доступным. Администрирование пакета на базе открытого кода возложено на организацию *COSMIC (Computer Software Management and Information Center)*, сам пакет зачастую назывался *COSMIC NASTRAN*.

1970 г. – компания *MSC* первой получила исходные коды пакета *NASTRAN*. В 1970–1976 гг. компания занималась поддержкой и совершенствованием кода под эгидой *COSMIC*.

1971 г. – компания *MSC* выпустила коммерческую версию *NASTRAN* под названием *MSC/NASTRAN*.

1971 г. – в программе *NASA* по разработке транспортного космического корабля *Space Shuttle* предусматривается использование пакета *MSC/NASTRAN*.

1973 г. – открылся первый зарубежный офис компании *MSC*; это произошло в Европе, в Мюнхене (Германия). Впоследствии были завоеваны другие ключевые регионы – Азия, Восточная Европа, Южная Америка. Были открыты офисы в Токио (1976 г.), в Москве (1992 г.), в Бразилии (1995 г.).

1975 г. – после расширения функционала пакета *MSC/NASTRAN* стало возможным решение задач аэроупругости, а также применение суперэлементов.

1983 г. – компания *MSC* стала публичной. С 1984 г. акции компании котируются на бирже *American Stock Exchange*.

1987 г. – пакет *MSC/NASTRAN* применялся в проекте *NASA* для статического анализа конструкции проектируемой Международной космической станции (МКС).

1990 г. – компания *MSC* приобрела компанию *Pisces International*, разработчика программы *PISCES*, ставшей основой пакета *DYTRAN*, выпущенного в 1991 г. и предназначенного для решения сложных нелинейных задач, включая изучение напряженно-деформированного состояния конструкции при взаимодействии с потоком жидкости (*Fluid-Structure Interaction – FSI*).

1991 г. (август) – обрушение расположенной в открытом море нефтедобывающей платформы *Sleipner A*. Исследования, проведенные впоследствии организацией *SINTEF* (Тронхейм, Норвегия), показали, что обрушение произошло в результате допущенной ошибки в расчетах упругих деформаций по линейной модели с применением пакета *NASTRAN*. Причиной ошибки признана неточность конечно-элементной аппроксимации несущих деталей (*tricell*) конструкции платформы, приведшая к недооценке сдвиговых напряжений.

1994 г. (сентябрь) – компания *MSC* за 56 млн. долларов приобрела основанную в 1972 г. компанию *PDA (Prototype Development Associates) Engineering*, разработчика программ для пре- и постпроцессорной обработки данных для конечно-элементных расчетов и пакета *PATRAN*.

1999 г. (май) – компания *MSC* за 36 млн. долларов приобрела основанную в 1965 году компанию *MARC Analysis Research Corporation*, разработчика пакета *MARC* для сложных нелинейных расчетов конструкций из таких материалов, как эластомеры, композиты, пластмассы, бетон.

1999 г. (июнь) – по решению держателей акций компания *MSC* переименована в *MSC Software Corporation*.

1999 г. (июнь) – приобретена основанная в 1972 г. компания *Universal Analytics Incorporation (UAI)*, являющаяся разработчиком пакета *UAI/NASTRAN*.

1999 г. (ноябрь) – *MSC Software* приобрела за 10 млн. долларов основанную в 1984 году компанию *Computerized Structural Analysis Research Corporation (CSAR)*, разработчика пакета *CSA/NASTRAN*, имеющего функционал, расширенный в сравнении с вариантом *COSMIC NASTRAN*.

2001 г. – Федеральная комиссия по торговле США (*Federal Trade Commission*) выдвинула иск против компании *MSC Software* в связи с монополией на код пакета *NASTRAN*. Дело было инициировано в результате приобретения в 1999 г. компанией *MSC Software* независимых разработчиков пакетов на базе кода *NASTRAN*.

2001 г. (май) – компания *MSC.Software* за 130 млн. долларов приобрела *Advanced Enterprise Solutions, Inc. (AES)*, ведущего в Северной Америке дилера системы *CATIA (Dassault Systèmes)*.

2001 г. – *Dr. Richard MacNeal*, один из учредителей *MacNeal-Schwendler Corporation*, совместно с *Dr. Harry Schaeffer*, учредителем компании *Schaeffer Automated Simulation (SAS)*, в рамках соглашения компаний *SAS LLC* и *ANSYS*, участвует в выпуске продукта *AI*NASTRAN*, который позволил привнести технологию *NASA-NASTRAN* в среду *AI*Environment*.

2002 г. – в соответствии с решением Федеральной комиссии по торговле США компания *MSC.Software* обязывалась предоставить лицензии *NASTRAN* как минимум двум американским конкурентам, причем без лицензионных платежей.

2002 г. (март) – благодаря приобретению компанией *MSC.Software* за 120 млн. долларов своего конкурента – основанной в 1977 г. компании *Mechanical Dynamics, Inc.*, заметно расширилась клиентская база, а портфель решений пополнился пакетом *ADAMS (Automatic Dynamic Analysis of Mechanical Systems)*.

2003 г. – компания *EDS PLM Solutions* (нынешняя *Siemens PLM Software*) стала обладателем исходного кода *MSC.NASTRAN* версии *v.2001*, который впоследствии стал основой пакета *NX Nastran*.

2003 г. – по оценкам *NASA*, суммарный эффект от применения пакета *NASTRAN* составил более 10 млрд. долларов.

2004 г. – изменен логотип компании, применяемый и в настоящее время.

2005 г. – компания *MSC.Software* получила свой наибольший годовой доход в размере 295.6 млн. долларов. В период до 2005 г. включительно *MSC.Software* занимала лидирующие позиции на рынке CAE-систем.

2006 г. – компания *MSC.Software* выпустила на рынок два инновационных продукта: настольную интегрированную среду моделирования процессов *MSC.SimOffice*, а также систему управления данными и процессом моделирования *MSC.SimEnterprise*, характерную скорее для систем управления жизненным циклом изделий, опередив, таким образом, своих ближайших конкурентов – *Dassault Systèmes*, *Siemens PLM Software* и *ANSYS*.

2007–2008 гг. – *MSC.Software* в сотрудничестве с компанией *BMW* провела расчеты с использованием пакета *MSC.NASTRAN* для модели автомобиля *BMW X3* (2004 г. выпуска). Конечно-элементная модель имела рекордные параметры – 911 млн. степеней свободы (*Degrees Of Freedom – DOF*), сетка с 151 млн. элементов (в том числе 95 млн. шестигранных элементов), 455 млн. уравнений.

2008 г. (январь) – компания *MSC.Software* приобрела компанию *Network Analysis Inc.*, расширив свой портфель решений пакетом *SINDA/G* для моделирования тепловых явлений.

2009 г. (июль) – принято решение о продаже акций *MSC.Software* частной компании *Symphony Technology Group (STG)* при участии соинвестора – *Elliott Management Corporation*. После многократного согласования продажной цены акций финальная сумма сделки в сентябре 2009 г. составила порядка 383 млн. долларов. Таким образом, компания *MSC.Software* стала частной и ушла с биржи.

2011 г. – из названия компании исчезла точка, и сейчас она называется *MSC Software Corporation*.

2011 г. – журнал *Maximum PC* включил *MSC Software*, как разработчика пакета *NASTRAN*, в первую десятку компаний – создателей оригинального программного обеспечения (*The 10 Original Software Companies*), куда вошли такие именитые компании, как *Computing Tabulating Recording Corporation* (ныне *IBM*), *Computer Sciences Corporation*, *Apple*, *Microsoft* и др.

2011 г. – начато издание журнала *Simulating Reality Magazine*, выходящего два раза в год (номера *Winter* и *Summer*).

2011 г. (май) – компания вышла на рынок систем вычислительной гидромеханики (*CFD*), заключив соглашение о стратегическом сотрудничестве с компанией *Next Limit Technologies*. В рамках этого соглашения *MSC Software* будет предлагать продукт *XFlow* от *Next Limit Technologies*, а также будет участвовать в расширении его функционала.

2011 г. (сентябрь) – *MSC Software* приобрела компанию *Free Field Technologies, S.A. (FFT)*, дополнив свой портфель решений пакетом *Actran* для моделирования акустических явлений.

2012 г. (сентябрь) – *MSC Software* приобрела компанию *e-Xstream engineering, S.A.*, специализирующуюся на расчетах конструкций из композитных материалов, пополнив свой портфель решений пакетом *Digimat*.

2013 г. – 50-летие инноваций в сфере междисциплинарного моделирования встречают 1100 профессионалов, работающих в штаб-квартире *MSC Software Corporation* в гор. Санта Ана (штат Калифорния, США) и других офисах, расположенных в 20-ти странах мира.

По результатам 2012 г. компания занимает 5-е место на рынке CAE-систем по величине годового дохода после компаний *ANSYS*, *Dassault Systèmes*, *Siemens PLM Software* (после поглощения *LMS International*), *MathWorks*.

(Хронология подготовлена с использованием источников [7–11].)

Такой уровень дохода выводит компанию *Altair Engineering* на 6-е место в Топе-10.

Интересно, что оценка аналитиков *CIMdata* отличается от собственных подсчетов *Altair Engineering* – 234.4 млн. долларов, что соответствует 5-му месту в цимдатовском рейтинге.

Средний доход на каждого из сотрудников *Altair* в 2012 году составил 133.3 тыс. долларов.

7 ESI Group (биржевой индекс *ESI.PA*) основана в 1973 году. В штате компании примерно 950 сотрудников; штаб-квартира по-прежнему находится в столице Франции, городе Париже.

В 2012 финансовом году (завершился 31.01.2013 г.) *ESI Group* заработала 109 млн. евро или **152.6 млн. долларов (рис. 1)**. В сравнении с показателями 2011 года (94.2 млн. евро или 131.2 млн. долларов), рост годового дохода в евро составил 15.7% (в долларах прирост – на 16.3%). Если сравнить этот показатель за 2011 финансовый год и за 2010-й (84.2 млн. евро или 111.8 млн. долларов), то видно, что тогда рост годового дохода в евро был более скромным – 11.8% (в долларах – 17.3%).

Такие показатели позволяют компании *ESI Group* занять 7-ю ступеньку.

Любопытно, что и в этом случае оценка компании *CIMdata* отличается от цифры дохода *ESI Group*, указанной в публичных финансовых отчетах: 130.2 млн. долларов, что соответствует 8-му месту в её рейтинге.

Средний вклад каждого сотрудника в доходы компании в 2012 году составил 160.6 тыс. долларов.

8 CD-adapco – частная компания, обладающая более чем 30-летним опытом разработки инструментов для *CFD*-моделирования. На нее работают более 700 профессионалов,

штаб-квартира находится в городе *Melville* (штат Нью-Йорк, США).

На своём сайте *CD-adapco* указывает сумму годового дохода – более **165 млн.** долларов.

Такой уровень доходов выводит эту компанию на 8-е место в нашем Топе-10.

Как это ни удивительно, но мнение компании *CIMdata* и здесь отличается от официального: она оценивает доход *CD-adapco* цифрой 158.1 млн. долларов, что соответствует 7-му месту в её рейтинге.

Средний доход, который каждый из сотрудников *CD-adapco* принес компании в 2012 году, составил 235.7 тыс. долларов.

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

По нашей оценке, доход компании от продажи *CAE*-инструментов в 2012 году составляет порядка **106.3 млн. долларов**. Методика расчета проста: наша прошлогодняя оценка (100 млн.) была увеличена на прирост дохода машиностроительного направления компании *Autodesk*.

В нашем топе компания *Autodesk* занимает 9-е место.

По оценке компании *CIMdata*, доход *Autodesk* в сфере *CAE*-технологий существенно меньше – 80 млн. долларов, что соответствует 12-му месту в цимдатовской таблице о рангах.

10 PTC (биржевой индекс *PTMC*) в рейтинге “королей” *PLM* стоит на четвертом месте. Штаб-квартира компании находится в городе *Needham*, штат Массачусетс, США.

Наша оценка доходов от продажи *CAE*-инструментов в 2012 году – **55.7 млн. долларов**;

Табл. 2. Структура рынка массового PLM в 2008÷2012 гг.

	2008 г.		2009 г.		2010 г.	2011 г.		2012 г.	
	Объем сегмента (млрд. USD)	Доля сегмента (%)	Объем сегмента (млрд. USD)	Доля сегмента (%)	Объем сегмента (млрд. USD)	Объем сегмента (млрд. USD)	Доля сегмента (%)	Объем сегмента (млрд. USD)	Доля сегмента (%)
<i>MCAD (high-end)</i>	2.940	18.4%	2.575	18.4%	–	3.081	16.5%	3.209	15.2%
<i>MCAD (mid-range)</i>	2.282	14.3%	1.825	13.0%	–	2.362	12.7%	2.566	12.1%
<i>CAM</i>	0.587	3.7%	0.475	3.4%	–	0.933	5.0%	1.045	4.9%
<i>CAE</i>	2.275	14.3%	2.130	15.2%	–	2.942	15.8%	4.029	19.1%
<i>PDM</i>	3.032	19.0%	2.700	19.3%	–	3.933	21.1%	4.567	21.6%
<i>DM</i>	0.510	3.2%	0.445	3.2%	–	0.506	2.7%	0.525	2.5%
Реселлеры и системные интеграторы	4.334	27.2%	3.875	27.6%	–	4.903	26.3%	5.180	24.5%
Объем рынка массового PLM	15.960	100.0%	14.025	100.0%	16.300	18.659	100.0%	21.122	100.0%
Примечание: Расчеты сделаны автором на основании данных компании <i>CIMdata</i>									

эта цифра получена путем уменьшения оценочного значения этого показателя за 2011 год (57 млн. долларов) на 2.4%, пропорционально снижению годового дохода CAD-направления компании.

Таким образом, *PTC* пока еще попадает в наш рейтинг и занимает 10-е место.

Оценка компании *CIMdata* оказалась значительно пессимистичнее нашей – 20.5 млн. долларов в 2012 году; это в 2.5 раза меньше её оценки этого показателя *PTC* за 2011 год (50 млн. долларов).

Объем рынка CAE-технологий

Суммарные доходы за 2012 год компаний, включенных в наш Топ-10, составляют примерно 2.816 млрд. долларов. Таким образом, они дают **69.9% всего объема рынка CAE, достигающего, по версии CIMdata, 4.029 млрд. долларов (рис. 4)**. В 2011 году доля лидеров составляла 90.3% от 2.655 млрд., в 2010 году – 84.2% от 2.324 млрд., в 2009-м – 82.9% от 2.130 млрд. долларов.

Еще раз отметим, что регулярно публикуют свои финансовые отчеты только три публичные компании; доходы четырех компаний получены оценочным путем, а остальные компании сообщили миру свои оценки или прогнозы в отношении годовых доходов.

Обращаем внимание читателей, что скачок в суммарных данных *CIMdata* связан с включением в её рейтинг компании *MathWorks*. В него также входят, помимо перечисленных в нашем Топе-10, компании *Cybernet* (107.9 млн. долларов, 10-е место); *ISID* (80 млн., 11-е); *Mentor Graphics* (53.9 млн., 13-е); *LSTC* (50.2 млн., 14-е). Поскольку суммарный доход 15-ти компаний в рейтинге *CIMdata* составляет лишь 3.274 млрд. долларов, понятно, что в оценке емкости рынка CAE она учитывает и другие компании.

Недавно свой прогноз опубликовала аналитическая компания **TechNavio** (Лондон, Великобритания). По её выкладкам рынок CAE к 2016 году достигнет 3.4 млрд. долларов при среднегодовом росте 11.18%. По всей вероятности набор компаний, учтенных в прогнозе, существенно разнится от цимдатовского; кроме того, в качестве ведущих игроков упоминаются компании *ANSYS*, *MSC Software*, *Dassault Systèmes*, *CD-adapco*, *LMS International*.

Структура доходов ведущих поставщиков САПР/PLM

Как и в предыдущем обзоре, кратко остановимся на оценках доли CAE-технологий в годовом доходе ведущих поставщиков PLM-систем. Диаграммы (рис. 7, 8) построены после “оцифровки” графиков *CIMdata*. (Отметим еще раз, что точность такого “реинжиниринга” ничуть не ниже точности цимдатовских оценок. ☺)

На диаграмме (рис. 7) представлены данные за 2010–2012 годы.

Поскольку *CIMdata* признала *Autodesk* как поставщика PLM, на диаграмме теперь присутствуют все четыре “короля” – *Dassault Systèmes*, *Autodesk*, *Siemens PLM Software* и *PTC*. Обращаем внимание читателей, что на построенной диаграмме для *Autodesk* указан её годовой доход (2312 млн. долл.) – к цимдатовским данным (905 млн. долл.) необходимо добавить сумму (1407 млрд. долл.), превышающую суммарные доходы от реализации продуктов по направлениям AEC (*Architecture, Engineering, Construction*) (694 млн. долл.) и *Media and Entertainment* (194 млн. долл.).

Данные *CIMdata*, представленные на круговых диаграммах (рис. 8), после оцифровки воспроизведены без какого-либо препариования (только восполнен годовой доход *Autodesk*). В этой связи показатели CAE-доходов,

Табл. 3. Рост/снижение (%) объема сегментов в 2009÷2012 гг. в сравнении с предыдущими годами

	2009 г. в сравнении с 2008 г. (%)	2010 г. в сравнении с 2008 г. (%)	2011 г. в сравнении с 2008 г. (%)	2012 г. в сравнении с 2008 г. (%)	2012 г. в сравнении с 2011 г. (%)
<i>MCAD (high-end)</i>	-12.4%	–	4.8%	9.2%	4.1%
<i>MCAD (mid-range)</i>	-20.0%	–	3.5%	12.5%	8.6%
<i>CAM</i>	-19.1%	–	58.9%	78.1%	12.1%
<i>CAE</i>	-6.4%	–	29.3%	77.1%	37.0%
<i>PDM</i>	-10.9%	–	29.7%	50.6%	16.1%
<i>DM</i>	-12.7%	–	-0.9%	3.0%	3.9%
Реселлеры и системные интеграторы	-10.6%	–	13.1%	19.5%	5.7%
Объем рынка массового PLM	-12.1%	2.1%	16.9%	32.3%	13.2%

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

полученные перемножением, могут отличаться от приведенных в нашем Топе-10. Кроме того, надо считаться с тем, что точность оценок для отдельных элементов структуры будет существенно ниже, чем для интегральных величин. Тем не менее, несмотря на все эти оговорки, диаграммы дают ценный материал для размышлений.

Структура рынка PLM и доля CAE

Для сопоставления объемов рынка PLM мы располагаем данными от компании CIMdata за 2008–2012 гг. Информация о структуре рынка PLM за 2010 год отсутствует, хотя есть оценка его объема. Для восполнения и верификации данных автору пришлось провести несложные расчеты и представить информацию

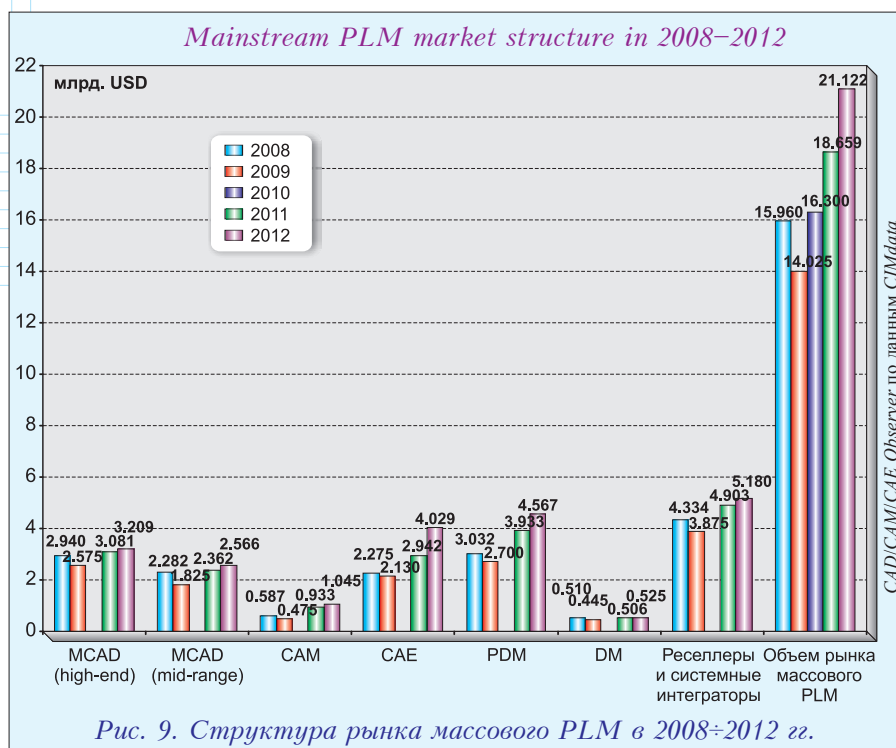


Табл. 4. Объемы рынка PLM для различных его определений и соответствующая доля CAE в 2008÷2012 гг.

	2008 г.		2009 г.		2010 г.	2011 г.		2012 г.	
	Объем рынка (млрд. USD)	Доля CAE (%)	Объем рынка (млрд. USD)	Доля CAE (%)	Объем рынка (млрд. USD)	Объем рынка (млрд. USD)	Доля CAE (%)	Объем рынка (млрд. USD)	Доля CAE (%)
Полный PLM	26.500	8.6%	23.956	8.9%	25.800	29.701	9.9%	33.388	21.1%
Массовый PLM	15.960	14.3%	14.025	15.2%	16.300	18.659	15.8%	21.122	19.1%
Массовый PLM в ценах вендоров	11.626	19.6%	10.150	21.0%	—	13.757	21.4%	15.942	25.3%
Классический PLM в ценах вендоров	11.116	20.5%	9.705	21.9%	—	13.251	22.2%	15.417	26.1%

Примечание: Расчеты сделаны автором на основании данных компании CIMdata

Табл. 5. Рост/снижение (%) объема рынка PLM для различных его определений в 2009÷2012 гг. в сравнении с предыдущими годами

	2009 г. в сравнении с 2008 г. (%)	2010 г. в сравнении с 2008 г. (%)	2011 г. в сравнении с 2008 г. (%)	2012 г. в сравнении с 2008 г. (%)	2012 г. в сравнении с 2011 г. (%)
Полный PLM	-9.6%	-2.6%	12.1%	26.0%	12.4%
Массовый PLM	-12.1%	2.1%	16.9%	32.3%	13.2%
Массовый PLM в ценах вендоров	-12.7%	—	18.3%	37.1%	15.9%
Классический PLM в ценах вендоров	-12.7%	—	19.2%	38.7%	16.3%

Примечание: Расчеты сделаны автором на основании данных компании CIMdata

в наглядной форме, удобной для анализа (рис. 9 и табл. 2÷5). Если читателям потребуется справка по терминологии, применяемой в иллюстративном материале, отсылаем их к предыдущим обзорам, где она многократно объяснялась [4–6].

Выделим некоторые характерные цифры и факты (рис. 9, табл. 2÷5):

✓ В сравнении с докризисным 2008 годом объем рынка массового *PLM* в 2012 году вырос на 32.3% (с 15.96 до 21.122 млрд. долларов), а в сравнении с 2011 годом – на 13.2%.

✓ В сравнении с 2008 годом объем рынка полного *PLM* в 2012 году вырос на 26% (с 26.5 до 33.388 млрд. долларов), а в сравнении с 2011 годом – на 12.4%.

✓ В 2012 году наблюдался рост объемов всех сегментов рынка массового *PLM* в сравнении с докризисным 2008 годом.

✓ Объем интересующего нас сегмента *CAE*-технологий (или, другими словами, рынка *CAE*), по выкладкам компании *CIMdata*, в 2012 году составил **4.029 млрд. долларов**, а его рост – 77.1% в сравнении с докризисным 2008 годом. Такой значительный прирост частично может быть объяснен увеличением количества учитываемых в расчетах компаний. (Еще более высокие темпы роста показывают *CAM*-системы, однако отметим, что в 2011 году *CIMdata* изменила методику оценки объема этого сегмента.)

По данным компании *CIMdata*, объем рынка *CAE* в 2012 году вырос на 77.1% в сравнении с докризисным 2008 годом – с 2.275 до 4.029 млрд. долларов. Причем указанный прирост объема рынка *CAE* кроме органического включает также рост, связанный с расширением круга компаний, которые теперь находятся в поле зрения аналитиков *CIMdata*.

Знание структуры рынка массового *PLM* позволяет оценить, как меняется по годам доля сегмента *CAE*-технологий. По данным *CIMdata*, в 2012 году эта доля выросла в сравнении с докризисным 2008 годом (рис. 9, табл. 2, 4). В зависимости от принятого определения *PLM* [4–6], доля *CAE*-сегмента составила:

- в случае классического *PLM* в ценах вендоров – 26.1%;
- в случае массового *PLM* в ценах вендоров – 25.3%;
- в случае массового *PLM* – 19.1%;
- в случае всеобъемлющего *PLM* – 12.1%.

Увеличение доли рынка *CAE* свидетельствует о видимом повышении значимости применения инструментов инженерного анализа для получения качественного результата в процессе проектирования инновационных изделий. 📖

Об авторе:

Павлов Сергей Иванович – *Dr. Phys.*, редактор аналитического *PLM*-журнала *CAD/CAM/CAE Observer* (sergey@cadcamcae.lv), научный сотрудник Лаборатории математического моделирования окружающей среды и технологических процессов Латвийского университета (Sergejs.Pavlovs@lu.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. Gallelo D. *50 Years of Pioneering Spirit. Letter from the CEO* // *Simulating Reality Magazine (MSC Software)*, Vol. III, Winter 2013, p. 9.
8. *50 Years of MSC Software. When Simulation Met Reality* // *Simulating Reality Magazine (MSC Software)*, Vol. III, Winter 2013, p. 10–13.
9. Weisberg D.E. *The Engineering Design Revolution. Chapter 22. Analysis Companies*. 2008 // www.cadhistory.net.
10. Simon W. *50 Years In Numerical Simulation. The Beginning, Today And The Future* // *Szimulációs Konferencia – SimDay 2012 (October 10, 2012, Budapest)* // varinex.hu/SimDay2012/03_MSC_WSimon_MSC_50years_in_Simulation.pdf.
11. *MSC Software Corporation / NASTRAN / Sleipner A* // en.wikipedia.org.