

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

Сергей Павлов, к.ф.-м.н. (Observer)

sergey@cadcamcae.lv

Уже второй год подряд мы обращаемся к обзору рынка CAE-технологий, который рассматривается нами как сегмент рынка САПР/PLM. Финансовый анализ CAE-рынка проводится с применением методологии, отработанной на протяжении восьми лет существования проекта “Короли” и “капуста”, очередную серию публикаций в рамках которого наш журнал только что завершил (Observer ##2÷4/2008).

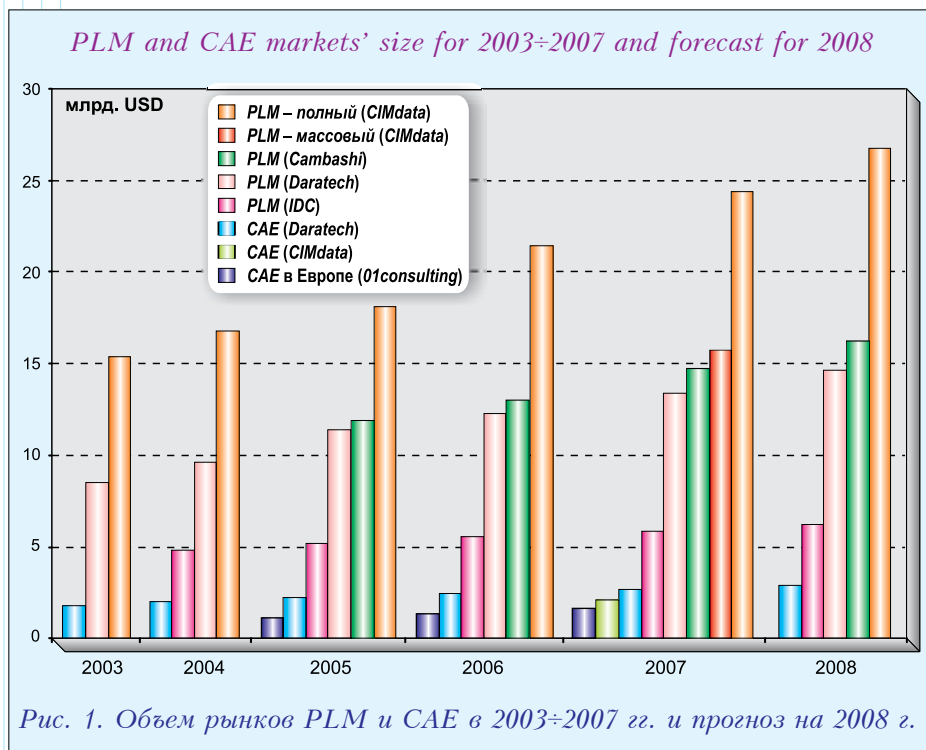
CAE-технологии становятся всё более востребованными при разработке изделий как в рамках зарекомендовавшей себя концепции управления жизненным циклом изделия (Product Lifecycle Management – PLM), так и в рамках развиваемого “альтернативного” подхода – цифрового прототипирования (Digital Prototyping).

Какие бы не применялись подходы, становится очевидным, что моделирование процессов (так называемая симуляция) и анализ (Simulation & Analysis – S&A), которые являются неотъемлемой частью цикла проектирования в высокотехнологичных и наукоёмких отраслях, постепенно становятся таковой и в отраслях, занятых выпуском продукции массового спроса. Поэтому сегодняшнему среднестатистическому инженеру уже бывает недостаточно только встроенных в CAD-систему средств анализа (embedded CAE), а поставщики CAD-систем, которые ранее не обращали серьёзного внимания на CAE-технологии, уже проявили свое стремление расширить функционал поставляемых пакетов за счёт специализированных CAE-систем.

Миниатюризация электроники стимулирует объединение механических и электронных компонент в одном изделии. Активно развивается мехатроника (Mechatronics – Mechanical and Electronics Engineering) – новая научно-техническая дисциплина, которая изучает построение электромеханических систем нового поколения, основанных на применении знаний в области механики, электроники, микропроцессорной техники, информатики и компьютерного

управления движением машин и агрегатов. Создание и развитие электромеханических изделий приводит к необходимости интеграции систем механического, электротехнического и электронного проектирования, а значит – и к интеграции соответствующих CAE-технологий для симуляции и инженерного анализа. Наш прошлогодний обзор относился к рынку CAE-систем для машиностроения – то есть MCAE-систем (Mechanical Computer Aided Engineering). Теперь же, когда после недавнего поглощения лидер рынка CAE-технологий всерьёз решил отведать “капусты” на соседнем поле, в нашем обзоре будут кратко рассмотрены также основные финансовые параметры и структура рынка систем электротехнического и электронного проектирования (Electronic Design Automation – EDA). Самый “увесистый” сегмент рынка EDA-технологий – это CAE-системы для моделирования и инженерного анализа электронных приборов и устройств. На “перекрётках” различных видов инженерного анализа будем пользоваться аббревиатурами MCAE и ECAE (Electrical or Electrical CAE).

Поскольку наши обзоры рынка CAE-технологий пока ещё не стали традиционными, а



CAD/CAM/CAE Observer

иллюстрирующие их графики не успели стать “историческими”, мы решили сохранить основу рубрикации, базовый набор диаграмм и название от предыдущей статьи, в которой анализировались результаты 2006 года (www.cadcamcae.lv/hot/CAE_kings_n33_p7.pdf). Также как и в прошлом году (www.cadcamcae.lv/hot/CAE_HPC_n35_p87.pdf), вслед за анализом программного рынка, в следующей статье мы сделаем обзор достижений аппаратного рынка систем высокопроизводительных вычислений (*High Performance Computing*), которые существенно расширяют возможности применения CAE-технологий.

Состояние рынка САПР/PLM

Как и предполагали аналитики, рынок САПР/PLM продолжает расти (рис. 1). По данным американской аналитической и консалтинговой компании *CIMdata, Inc.* (www.cimdata.com), в 2007 году объём рынка вырос на 13.5% и составил 24.3 млрд. долл. По оценкам британской компании аналогичного профиля *Cambashi Ltd.* (www.cambashi.com), в 2007 году пользователи потратили на свои программные инструменты примерно на 12.7% больше, чем в 2006 году – 14.7 млрд. долл.

(Пользуясь случаем, отвечаем на многочисленные вопросы читателей относительно происхождения графиков, публикуемых в рамках проекта “Короли” и “капуста”. Подавляющее большинство этих графиков подготовлено аналитиками нашего журнала на основе собранной по крупицам информации, появившейся в открытой печати – пресс-релизах, годовых отчётах компаний, прогнозах аналитических компаний и пр. Если же иллюстрации заимствованы, то первоисточник обязательно указывается. Начиная с данной публикации, собственные графики нашего журнала будут маркироваться следующим образом – *CAD/CAM/CAE Observer*. – *Прим. ред.*)

Ещё две американские аналитические компании – *Daratech, Inc.* (www.daratech.com) и *IDC* (www.idc.com) – к моменту сдачи в печать данной статьи свои данные по объёмам рынка в 2007 году не опубликовали. Поэтому цифры на графике (рис. 1) взяты из прогноза на 2007 год, сделанного этими компаниями по результатам 2006 года.

Что касается прогнозов на 2008 год и последующие три-пять лет, то аналитики единодушны во мнении, что органический рост объёма рынка (то есть, без учета поглощения других компаний) будет продолжаться. *CIMdata* и *Daratech* называют достаточно близкие цифры среднегодового роста – 9.8% и 9% соответственно.

На наш взгляд, более точный прогноз с учётом оценки реального состояния мировой экономики даёт компания *Cambashi*; её аналитики считают, что пик темпов роста рынка САПР/PLM – 12.7% – был достигнут в 2007 году. В будущем, в 2008, 2009 и 2010 гг., темпы роста будут постепенно снижаться и составят примерно 11.2%, 9.1% и 8.3%. Отсюда

можно вывести среднегодовой рост в размере 9.6%, что корреспондируется с прогнозами компаний *CIMdata* и *Daratech*.

Теперь перейдем к абсолютным цифрам. Здесь мнения всех четырех компаний – *CIMdata*, *Cambashi*, *Daratech* и *IDC* – заметно отличаются; по их подсчётам, объём рынка в 2007 году составил соответственно 24.3, 14.7, 13.4 и 5.9 млрд. долл. (рис. 1).

Пессимистическую оценку *IDC* можно объяснить тем, что аналитики этой компании обращают внимание, в основном, на квартет лидеров рынка САПР/PLM. Причём учитываются, вероятнее всего, только доходы от продажи “профильных” систем – то есть пакетов для машиностроительного проектирования (сравните с общими доходами четырех лидеров в 2007 году – 6.2 млрд. долл.).

Различие в цифрах, полученных аналитиками трёх других компаний при анализе глобального рынка САПР/PLM, объясняется, в первую очередь, использованием разных определений *PLM*, а, во-вторых, – несовпадением круга рассматриваемых компаний. Вторая причина подробно рассматривалась в прошлогоднем обзоре на примере компаний *CIMdata* и *Daratech*, поэтому повторяться не будем. Вместо этого постараемся пролить свет на первую. Для этого нам придётся сделать небольшой экскурс в область классификаций (или, как говорил Э.Резерфорд, коллекционирования марок ☺).

Структура рынка PLM и 4 подхода к PLM

Докопаться до причин столь значительного разброса в оценке объёма глобального рынка *PLM* нам поможет публикация наших коллег из сетевого журнала *CAD/CAMNet*, которые после анализа результатов “великолепной четвёрки” лидеров озадачились вопросом, почему их совокупный доход составляет лишь четверть объёма рынка.

Чтобы найти ответ, нам понадобятся данные компании *CIMdata* о структуре рынка *PLM*-систем (рис. 2), к которым относят следующий набор программных инструментов:

- системы машиностроительного проектирования (*MCAD*) классов *high-end (multidiscipline)* и *mid-range (design focused)*;
- системы для подготовки производства (*CAM*);
- системы для моделирования процессов и инженерного анализа (*CAE*);
- коллаборативные системы управления данными об изделии (*comprehensive cPDM*);
- системы для цифрового производства (*Digital Manufacturing – DM*);
- различные разработки системных интеграторов (*System Integrators – SI*) и реселлеров (*Value Added Resellers – VAR*), расширяющие возможности *PLM*-систем;

- системы для электротехнического и электронного проектирования (EDA);
- системы для архитектурного и строительного проектирования (Architecture Engineering Construction – AEC);
- специализированные (*focused*) и другие инструменты.

Подходу, который требует всего набора перечисленных выше инструментов, аналитики *CIMdata* дали название **полного** или **всеобъемлющего PLM** (*comprehensive PLM*). Именно такому пониманию *PLM* соответствует в 2007 году объём рынка **24.3 млрд. долл.** (рис. 1, 2).

Наиболее распространённый, с точки зрения *CIMdata*, подход, когда применяется “тетрада” инструментов *CAD+CAM+CAE+PDM*, а также *DM* и партнёрские разработки *SI+VAR*, получил название **массового, или мейнстримовского PLM** (*mainstream PLM*); этому соответствует объём рынка **15.5 млрд. долл.** (рис. 1, 2). По-видимому, цифры компаний *Cambashi* и *Daratech* (рис. 1) в дальнейшем имеет смысл сопоставлять с данными *CIMdata* именно для сектора массового *PLM*, давшего в 2007 году чуть меньше двух третей (63.7%) от максимального значения объёма рынка.

Если в качестве *PLM* рассматривается подход, когда в процессе создания цифровой модели изделия и управления данными о нём применяются только *CAD*-, *CAM*-, *CAE*- и *PDM*-системы, то объём рынка таких, так сказать, **классических PLM-систем в ценах вендоров** (то есть без доли *SI+VAR*) оценивается в **10.9 млрд. долл.**

Последняя цифра мало отличается от оценки сектора **массового PLM в ценах вендоров – 11.4 млрд. долл.**, куда дополнительно входят доходы от продаж *DM*-систем.

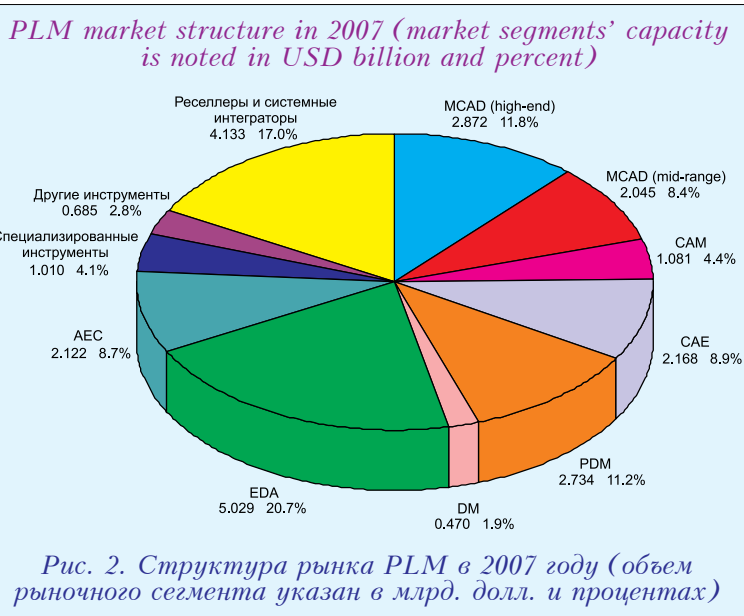
Если в качестве *PLM* рассматривается подход, когда в процессе создания цифровой модели изделия и управления данными о нём применяются только *CAD*-, *CAM*-, *CAE*- и *PDM*-системы, то объём рынка таких, так сказать, **классических PLM-систем в ценах вендоров** (то есть без доли *SI+VAR*) оценивается в **10.9 млрд. долл.**

Доля CAE в общем объёме рынка САПР/PLM

По данным компании *CIMdata*, размер сегмента *CAE*-технологий (или, другими словами, рынка *CAE*) в 2007 году характеризуется цифрой примерно 2.2 млрд. долл. (рис. 1 и 2). Зная структуру рынка САПР/*PLM*, можно оценить долю этого сегмента в процентах. В зависимости от принятого определения *PLM*, сегмент *CAE*-технологий составляет следующую долю рынка *PLM*:

- 8.9% – в случае полного или всеобъемлющего *PLM*;
- 14.0% – в случае массового *PLM*;
- 19.1% – в случае массового *PLM* в ценах вендоров;
- 19.9% – в случае классического *PLM* в ценах вендоров.

В соответствии с прогнозом *Daratech* на 2007 год, сделанным по результатам 2006 года (в этом году компания результаты своих исследований еще не публиковала), объём *CAE*-рынка должен был



CAD/CAM/CAE Observer по данным CIMdata

достичь примерно 2.7 млрд. долл. (рис. 1) при годовом росте 9%. Доля *CAE*-сегмента при этом должна была составить 19.8% от общего объёма рынка САПР/*PLM*. Таким образом, при оценке доли *CAE*-рынка аналитики компании *Daratech* пользуются, по всей вероятности, представлениями о классическом *PLM*.

Представляет интерес и соотношение объёмов региональных рынков *CAE*-технологий. Такая оценка пока может быть сделана только для европейского рынка *CAE* на основе данных французской консалтинговой компании **01consulting** (www.01consulting.net). За 2007 год его объём вырос на 11% и достиг почти 1.2 млрд. евро, или примерно 1.6 млрд. долл. (для перевода из *EUR* в *USD* использовано среднееарифметическое значение курса, полученное из средневзвешенных квартальных значений – 1.37036 \$/€). При этом темпы роста в 2007 году снизились по сравнению с 2006 годом, когда этот показатель достигал 15%. Если же оценивать объёмы рынка не в *EUR*, а в *USD*, то результат будет противоположным: темпы роста европейского рынка *CAE* увеличились с 15.6% в 2006 году до 21% в 2007 году. Это объясняется удешевлением доллара в сравнении с евро.

Теперь мы располагаем данными об объёмах глобального и европейского рынков *CAE* за 2005, 2006 и 2007 гг. Несмотря на то, что пользоваться для подобных вычислений данными двух различных компаний не совсем корректно, это всё же позволяет нам как-то оценить вклад европейского рынка *CAE* в глобальный рынок. Итак, в 2005, 2006 и 2007 гг. этот показатель составлял соответственно 52.2%, 55.9% и 62.1%. Скорее всего, эти цифры несколько завышены, в том числе и вследствие удешевления доллара по отношению к евро, особенно в последние два года. Но даже если брать для расчёта инвариантное соотношение курса \$/€ трёхлетней давности,

можно заметить тенденцию роста доли европейского рынка в глобальном почти на 4.5%. Это означает, что в последние годы Старый Свет по темпам развития опережает Свет Новый. Если же учесть высокие темпы роста развивающихся рынков и соответствующее возрастание их вклада в глобальный, то доля американского рынка становится ещё меньше. Принимая во внимание важность этого показателя, в последующих обзорах мы будем стараться рассчитывать его более корректно, на основе данных одной аналитической компании.

Какие CAE-инструменты используются чаще всего

В статьях о рынке САПР/PLM, выходящих в рамках нашего проекта “Короли” и “капуста”, не раз упоминались сложности проведения анализа из-за неполноты данных, предоставляемых “королями” в своих отчётах, или же из-за полного отсутствия информации финансового характера. В этих условиях публикация данных о структуре рынка, подобных приведённым на рис. 2, вообще является редкостью. Что уж говорить о гораздо менее ёмком рынке CAE, который является сегментом рынка САПР/PLM...

Поэтому столь ценными являются усилия компании *CIMdata*, которая ищет пути получения статистически достоверных данных о рынке CAE. Первым шагом в этом направлении является опрос, проведённый компанией среди пользователей своего интернет-ресурса www.cimdata.com, касающийся применения ими инструментов *Simulation & Analysis*. Нам, конечно, сложно судить о репрезентативности такого опроса; как бы то ни было, публикуя его результаты, компания не сделала оговорку, к которой иногда прибегает, что данные


не являются систематическими и не предназначены для научного анализа (*The results of these polls are anecdotal, not scientific*).

Итак, по результатам ответа на вопрос об использовании CAE-инструментов среди респондентов получилось следующее распределение (рис. 3).

Как и следовало ожидать, наиболее распространёнными являются инструменты для проведения прочностных расчётов (*structural*) в различных вариантах – 27.5%. Не удивительна популярность инструментов для тепловых расчётов (*thermal*) и для моделирования движения конструкций (*motion*), которые с показателем 15.9% поделили 3-е и 4-е места по популярности. Появление на втором месте (18.7%) существенно более сложного газогидродинамического моделирования (*Computational Fluid Dynamics – CFD*), которое еще не стало предметом первой необходимости для большинства членов конструкторского сообщества, скорее всего, может свидетельствовать о том, что больший интерес к опросу на сайте *CIMdata* проявили работники высокотехнических отраслей, какими являются автомобильная, аэрокосмическая и оборонная промышленности.

Поскольку программные средства симуляции и инженерного анализа являются достаточно сложными, их применение в 41.3% случаев требуют “твёрдой руки” специалиста из соответствующей области. Только в 18.7% случаев инженер-конструктор справляется сам, а в 34.7% случаев инженер-конструктор и специалист работают в тандеме. Оставшиеся 5.3% (*other*), вероятно, можно интерпретировать как оформление заказа на проведение инженерного анализа сторонними организациями. Приведённые данные свидетельствуют о том, что вендорам, которые делают ставку на распространение инструментов, рассчитанных на массовое применение, предстоит еще немало потрудиться, чтобы сделать CAE-технологии доступными для среднестатистического конструктора.

Более трети респондентов (37.3%) ответили, что проводят инженерный анализ для всех проектируемых изделий. Свыше половины респондентов (57.3%) указали, что с помощью CAE-технологий проводится проверка только части проектируемых изделий. О том, что вообще не пользуются виртуальным тестированием, сообщили 5.3% респондентов.

Вероятно, не менее трети разработчиков еще не осознали, какие возможности для инноваций открывает применение инструментов S&A. Или же проведение инженерного анализа, особенно требующего высокопроизводительной вычислительной техники, рассматривается как источник издержек при проектировании изделий, а не как источник увеличения прибыльности и конкурентоспособности предприятия. 

(Продолжение следует)

Opinion poll results on simulation & analysis types used in product development



Рис. 3. Результаты опроса о применении CAE-инструментов при разработке изделий