



# PlanTracer 2

## ГРАФИКА ДЛЯ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ, ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

**П**ервая версия, победно прошедшая по миру и завоевавшая множество наград, была основана на качественно новой технологии, перевернувшей представления о возможном. На глазах изумленной публики происходило невероятное чудо — старый, грязный двумерный сканированный план превращался в трехмерную модель здания. Векторные примитивы, полученные в результате стандартной автоматической векторизации, анализируются и "собираются" в дву- или трехмерные параметрические объекты.

Цель и главная задача второй версии PlanTracer — "заточить" все преимущества новой технологии под реальные задачи пользователей, занимающихся, в первую очередь, технической инвентаризацией, прокладкой внутренних коммуникаций, эксплуатацией зданий, сооружений, промышленных объектов.

Программа, предназначенная, прежде всего, для специалистов, работающих с поэтажными планами, была создана при их непосредственном участии. Хотим выразить огромную благодарность всем, кто сотрудничал с нами, за профессиональные консультации, помощь в постановке задачи, тестировании и оценке новой программы.

**В связи с готовящимся выходом новой версии программного продукта PlanTracer 2.0 мы хотели бы ознакомить пользователей с ее особенностями, новыми решениями и инструментами.**

Итак, PlanTracer 2 обеспечивает возможность решения двух основных задач.

1. **Работа с поэтажными планами**, переведенными в электронный вид при помощи сканирования, а также с ранее созданными в AutoCAD **непараметрическими векторными поэтажными планами**. PlanTracer со встроенным модулем ImageEnabler позволяет:

- повышать качество и устранять искажения растровой графики при подготовке к векторизации;
- векторизовать и распознавать сканированные планы;
- распознавать непараметрические векторные планы — в результате векторизации и анализа создается параметрический двумерный (при работе в AutoCAD) или параметрический трехмерный (при работе в ADT) поэтажный план;
- редактировать и оформлять полученные поэтажные планы, планы строений и промышленных объектов.

Эти возможности PlanTracer были подробно рассмотрены ранее (см.

CADmaster № 1/2001; № 1/2003; № 2/2003, № 5/2003).

2. Вторая, не менее актуальная задача — **создание новых поэтажных планов**. Это необходимо при работе с новыми строениями (первичная инвентаризация), при отсутствии бумажного оригинала, а также в тех случаях, когда план быстрее вычертить заново, чем разбросировать, сканировать и распознать.

Для того чтобы обеспечить комплексное решение задач по созданию графики, было необходимо разработать средства, позволяющие не только векторизовать старые, но и создавать новые планы. Основной акцент при создании второй версии PlanTracer сделан на решение именно этой задачи — создании новых векторных планов.

Также, надеемся, нам удалось сделать PlanTracer более простым и удобным приложением для пользователя, легким в освоении и использовании.

Итак, рассмотрим порядок работы в программе.

## Создание библиотеки объектов плана строения

Параметрический план, создаваемый в PlanTracer, состоит из взаимосвязанных объектов, обладающих набором редактируемых свойств и геометрических размеров. При рисовании пользователь выбирает объекты из библиотеки и составляет из них план в соответствии с имеющимся абрисом.

Очень часто приходится слышать вопрос: "Поставляются ли библиотеки элементов вместе с программой?" К сожалению, в связи с отсутствием единых стандартов сформировать библиотеку, устраивающую всех пользователей, невозможно. Зато с PlanTracer поставляется легкий и удобный инструмент для создания всех необходимых объектов библиотеки, от стен до целых стандартных квартир, из которых, как из кубиков, можно собирать целые этажи.

Процесс создания элемента библиотеки прост: элемент плана рисуется при помощи AutoCAD, копируется в соответствующий раздел библиотеки, где ему задаются свойства и вариант взаимодействия со стеной. Параметрический элемент библиотеки готов (рис. 1)!

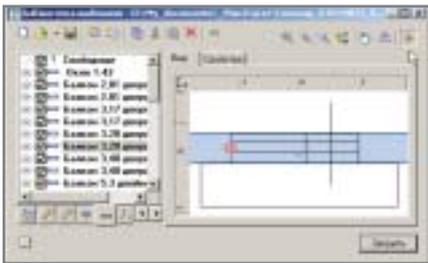


Рис. 1. Элемент плана в библиотеке

К свойствам элемента библиотеки относятся: принадлежность слою, точка вставки, для стен — толщина и стиль (капитальная, внутренняя, перегородка), для стеновых объектов — способ взаимодействия со стеной.

Объекты библиотеки ведут себя в соответствии с заданными правилами. Например, шаблон двери с проемом 1,2 метра может встраиваться в стену любой толщины, при этом величина проема остается неизменной.

Библиотека сгруппирована по разделам (стены, колонны, окна, двери, стеновые объекты и т.д.). При создании чертежа пользователь выбирает требуемый элемент из библиотеки и располагает его на плане в со-

ответствии с имеющимися размерами.

## Рисование стен. Проблемы и их решения

При создании плана обязательно следует учитывать специфику работы инвентаризатора. Обмеры производятся по существующему, а не по проектируемому строению (т.е. по внешнему контуру и во внутренних помещениях строения). В связи с этим возникают определенные проблемы, общего решения которых до сих пор не существует, и различные компании подходят к созданию плана по-разному. Рассмотрим два основных способа, применяемых в таких компаниях.

### Классический способ построения плана

План вычерчивается таким же образом, как и при строительном проектировании, т.е. создаются стены (наружные и внутренние капитальные), а затем — внутренние перегородки. При этом специалист пытается определить толщины создаваемых стен, ориентируясь на результаты измерений (например, в дверных и оконных проемах здания), что иногда приводит к интересным казусам: толщина одной и той же стены в различных местах оказывается разной. Одинаковые комнаты, расположенные одна под одной на разных этажах, имеют различные размеры и площади, что может быть связано с неодинаковой толщиной отделки, кривизной стен и т.д.

Таким образом, при классическом построении плана практически неизбежно возникают несоответствия между размерами на вычерченном плане и соответствующими обмерами, произведенными на объекте. Это означает, что воспользоваться возможностью автоматической простановки размеров и мгновенного расчета площадей без их дальнейшей коррекции вручную в соответствии с размерами на абрисе — нельзя.

### Построение плана контурами

Этот вариант построения плана принципиально отличается от классического и заключается в вычерчивании внешнего контура этажа и внутренних контуров комнат в строгом соответствии с обмерами на объекте. Из располагаемых в соответ-

ствующих позициях контуров, как из кусочков картинки, собирается целый пазл — строение.

Не очень привычный вариант, зато, поскольку размеры контуров идеально совпадают с обмерами на объекте, одним нажатием клавиши мыши можно получить площади и все необходимые размеры помещений, а также автоматически подсчитать площади квартир (даже с учетом заданных понижающих коэффициентов).

Единственное, что останется — преобразовать пространства между внутренними контурами в стены, и программа позволяет сделать это в автоматическом режиме.

PlanTracer поддерживает оба рассмотренных варианта создания планов строения и может использоваться организациями, работающими как по классической, так и по "контурной" технологии. Рассмотрим способы построения плана в программе.

### Классический вариант построения плана

Пользователь выбирает в библиотеке необходимый шаблон стены, задает положение ее оси и вычерчивает план в соответствии с внешними и внутренними обмерами.

PlanTracer позволяет создавать как линейные, так и дуговые стены. При этом доступны все возможности точного рисования и задания расстояний в AutoCAD: объектная привязка, полярное и объектное отслеживание и т.д. (рис. 2).

Размеры стен при рисовании можно просто вводить в командной строке. А если известно расстояние между двумя параллельными стенами или новая стена располагается на заданном расстоянии от угла комнаты, к услугам пользователя — динамические размеры, которые позволят задать расстояние от известной

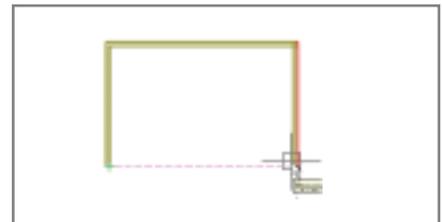


Рис. 2. Использование объектной, полярной привязки, объектного отслеживания AutoCAD при создании плана

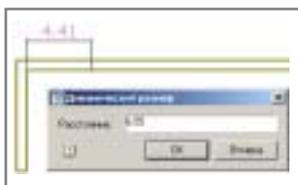


Рис. 3. Динамические размеры: задание начала следующей стены от указанной точки

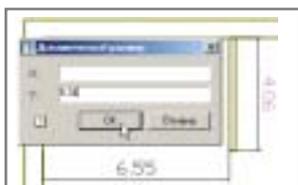


Рис. 4. Динамические размеры: задание длины стены

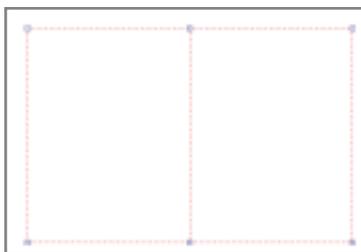


Рис. 5. Оси будущих стен

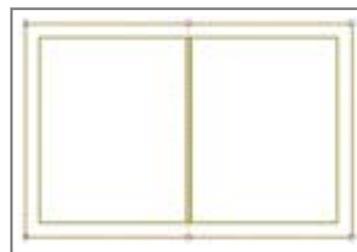


Рис. 6. Оси, преобразованные в стены

точки и длину стены по любой ее оси (рис. 3 и 4).

Возможен также вариант, когда пользователь создает "скелет" плана — оси стен (центральную, левую или правую) — контурами, а затем преобразовывает оси в стены соответствующих типов и толщин (рис. 5 и 6).

### Построение плана контурами

Построение плана контурами производится по следующей схеме.

1. Пользователь вычерчивает внешние и внутренние контуры строения полилиниями AutoCAD (рис. 7).
2. Специальная команда преобразует контуры в помещения, одновременно вычисляя их площади, причем, заметьте, — **правильные площади**, которые, в отличие от результата построения стен по классическому варианту, не требуют дальнейшей правки и корректировки (рис. 8).
3. Чтобы проставить все необходимые размеры (настройка предоставляемых размеров описана ниже),

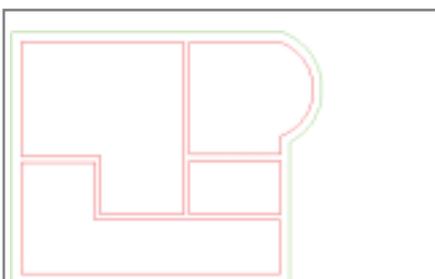


Рис. 7. Вычерчивание плана полилиниями AutoCAD

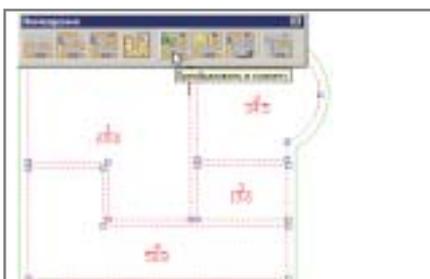


Рис. 8. Создание комнат и автоматический подсчет площадей



Рис. 9. Автоматическая простановка размеров на плане

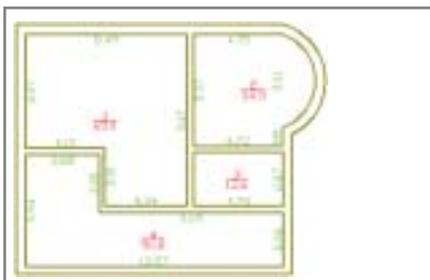


Рис. 10. Преобразование контуров в стены

достаточно лишь выбрать все созданные помещения (для выбора объектов, расположенных на указанном слое, рекомендуем использовать фильтр AutoCAD) и запустить команду *Размер* (рис. 9).

4. Остается преобразовать контуры — полилинии AutoCAD в параметрические объекты *Стены*, и план (еще без стеновых и пользовательских объектов) практически готов (рис. 10)!

Описанный вариант предназначен для поклонников рисования полилиниями AutoCAD. Это действительно мощный и удобный инструмент. Однако можно и еще более упростить процедуру, исключив пункт 2: нарисовать внешний контур здания, используя объект *Этаж*, а затем разместить внутри него объекты *Комната*.

### Вставка стеновых и пользовательских объектов

Положение стеновых объектов (стен, окон, сантехники) обычно за-

меряется относительно выбранной точки (внешнего угла здания, внутреннего угла комнаты и т.д.). Например, при вставке всех окон первого этажа задаем точку начала отсчета — угол здания и, запустив команду вставки окна, размещаем на плане сразу все принадлежащие стене окна, просто вводя с клавиатуры расстояния от точки начала отсчета до точки вставки окна (рис. 11).

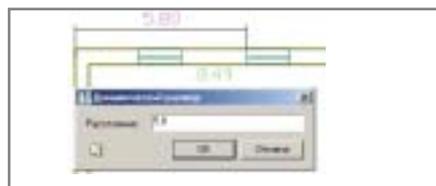


Рис. 11. Задание расстояния от точки отсчета до точки вставки объекта

Для пользовательских (не связанных со стенами) объектов можно задавать расстояние от точки отсчета по двум осям (рис. 12).



Рис. 12. Задание расстояния от точки отсчета до точки вставки объекта по двум осям

Один и тот же стеновой объект может вставляться как в линейные, так и в дуговые стены (рис. 13).

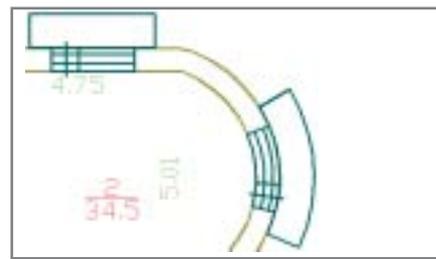


Рис. 13. Вставка объекта библиотеки в линейные и дуговые стены

## Редактирование объектов PlanTracer

Свойства размещаемого на плане объекта – шаблона библиотеки можно корректировать при вставке. Так же легко могут быть отредактированы свойства и геометрические размеры объектов на существующем плане. Кроме того, предусмотрена возможность изменения и корректировки сразу нескольких выбранных объектов.

Например, ширину проема для выбранных окон или дверей просто изменить в соответствующем поле диалога *Свойства окна*, вызываемого нажатием правой клавиши мыши, или же указанием на экране при помощи специальной линейки (рис. 14 и 15).

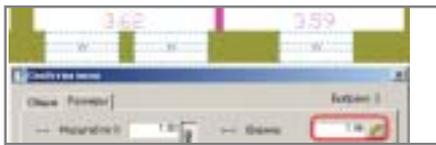


Рис. 14. Ширина выбранных окон в диалоге *Свойства окна*

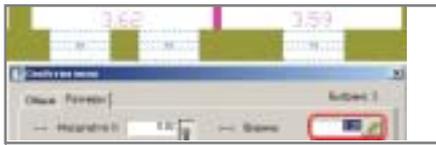


Рис. 15. Изменение размера оконного проема

Для объектов плана, которые не вписываются в стену (сантехническое оборудование, лифтовые камеры, мусоропроводы, плиты и т.д.), возможно как пропорциональное, так и непропорциональное масштабирование по осям X и Y с различными коэффициентами масштаба (рис. 16 и 17).

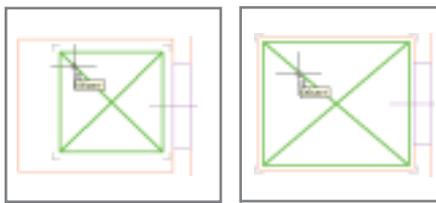


Рис. 16. Объект до масштабирования

Рис. 17. Объект после непропорционального "вписывания" в заданное пространство

Для выбранных стен можно изменить шаблон (рис. 18), задать тип, размеры (длину, ширину, угол пово-



Рис. 18. Изменение шаблона для выбранных стен

рота, радиус – для дуговых стен), штриховку (заливку), цвет заполнения и т.д.

### Задание помещений и квартир

После создания плана приступаем к его оформлению: задаем отдельные помещения, квартиры с входящими в них помещениями.

Комнату можно задать, просто указав курсором точку внутри замкнутой стены, а также прямоугольником или полилинией, содержащей как линейные, так и дуговые сегменты.

Квартира задается путем указания входящих в нее комнат.

Формат описания помещений может быть настроен. Например, описание комнаты, входящей в квартиру, для удобства может содержать и номер квартиры (рис. 19). После определения всех квартир достаточно лишь изменить формат шаблона описания помещения, и в описании помещения останется только его номер (рис. 20).

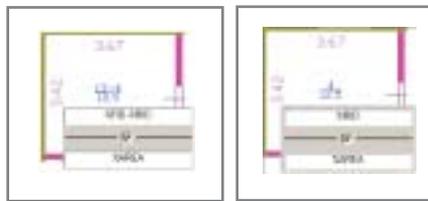


Рис. 19. Формат описания, включающий номер квартиры (FID) и номер помещения (RID)

Рис. 20. Изменение формата описания помещений для целого этажа простым изменением шаблона

### Простановка размеров и подсчет площадей

При задании помещения его площадь определяется автоматически.

PlanTracer также позволяет в автоматическом режиме проставлять

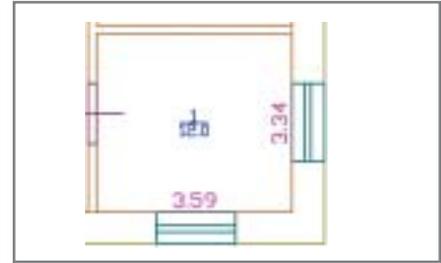


Рис. 21. Размеры и площадь помещения, рассчитанные автоматически

размеры помещений – достаточно выбрать необходимые помещения и запустить команду *Размер* (рис. 21). При этом, чтобы не загромождать чертёж, пользователю следует задать минимальное значение для отображаемых размеров и минимальную площадь помещения, в котором будут проставлены размеры. Помещения с меньшими площадями и меньшие значения длин образмериванию не подлежат.

Программный подсчет площадей и автоматическая простановка размеров при создании плана контурами обеспечивают полное совпадение

**ПРОГРАММНЫЙ ПОДСЧЕТ ПЛОЩАДЕЙ И АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПРОСТАНОВКА РАЗМЕРОВ ПРИ СОЗДАНИИ ПЛАНА КОНТУРАМИ ОБЕСПЕЧИВАЮТ ПОЛНОЕ СОВПАДЕНИЕ С ПЛОЩАДАМИ, ПОДСЧИТАНЫМИ ВРУЧНУЮ ПО ФОРМУЛАМ, И С ТОЧНЫМИ РАЗМЕРАМИ НА АБРИСЕ.**

с площадями, подсчитанными вручную по формулам, и с точными размерами на абрисе. Причем, в соответствии с описанной выше настройкой, отображаются только необходимые размеры.

При формировании плана классическим способом или же при создании последующих этажей здания путем корректировки первого созданного этажа подсчитанные программой размеры и площади по понятным причинам отличаются от размеров, полученных при обмере строения. Размеры и площади можно изменять вручную. Кроме того, для удобства коррекции рассчитанных программой площадей и размеров в PlanTracer предусмотрен специальный режим, в котором программа последовательно "пробегает" по всем значениям размеров и площадей, позволяя их корректировать.

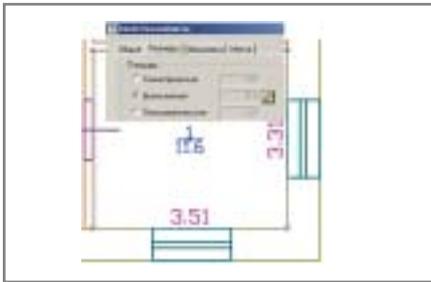


Рис. 22. Откорректированные размеры и площадь, пересчитанная в соответствии с новыми размерами — для помещений простых форм

Отчет по квартире

Площадь квартиры:	12
Жилая площадь:	10,21
Общая площадь:	12,21
Общая жилая:	10,21

Тип	Кол-во	Площадь	Об. Площадь	Об. Жилая	Кол. кв.	Площадь
Площадь квартиры	1	12,21	12,21	10,21	1	12,21
Жилая площадь	2	10,21	10,21	10,21	1	10,21
Площадь комнаты	3	12,21	12,21	10,21	1	12,21
Площадь кухни	4	8,21	8,21	10,21	1	8,21
Площадь ванной	5	3,00	3,00	10,21	1	3,00

Рис. 24. Пример экспорта рассчитанных площадей для указанной квартиры в Microsoft Excel

Предвидя закономерный вопрос: "Можно ли автоматически пересчитать площади в зависимости от новых откорректированных размеров?" — уточняем, что эта задача решена для помещений прямоугольной формы (рис. 21 и 22). Для подсчета геометрических площадей помещений более сложных форм измененных значений размеров практически всегда недостаточно (например, по четырем известным сторонам можно построить несколько четырехугольников, площади которых различны).

Площади квартир программа подсчитывает, исходя из площадей помещений, входящих в них. Поэтому для правильного подсчета площадей квартир следует определить тип помещения. Применять эту операцию можно сразу для нескольких выбранных помещений (рис. 23).

После определения типа помещения информация по площадям отдельных помещений и квартир фактически готова и может быть передана в приложения, работающие с семантической (описательной) информацией. На рисунке 24 приведен пример экспорта информации о квартире в Excel. Макрос для этой операции поставляется вместе с программой. Кроме того, из PlanTracer также можно передать в другое приложение графический план указанной квартиры в формате WMF.

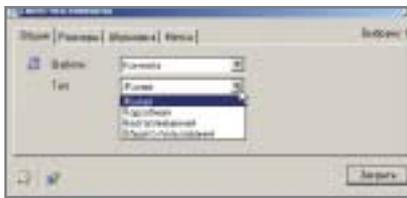


Рис. 23. Задание типа помещений

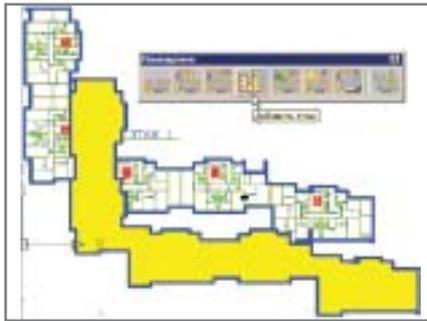


Рис. 25. Определение контура площади этажа

### Определение контура этажа

Внешний контур этажа необходим для решения различных задач: привязывания атрибутивной информации, размещения на плане участка и т.д.

Определение контура площади этажа любой сложности осуществляется в PlanTracer одним нажатием клавиши мыши в любой точке, лежащей вне контура этажа (рис. 25).

### Заключение

Основной акцент при разработке новой версии PlanTracer был сделан на повышение эффективности рисования, оформления и проверки поэтажных планов. В результате в программе реализованы следующие возможности:

1. Динамическое управление точкой вставки объекта, динамическое отслеживание размеров от любой заданной точки на чертеже до точки вставки и т.д.
2. Новый способ построения стен. Стены автоматически создаются в пространстве между комнатами или замкнутыми контурами.
3. Возможность управления осью стены.
4. Задание штриховки для стен и колонн.
5. Порядок взаимного наложения для стен и колонн, что необходимо в случаях, когда пользователя не удовлетворяют правила отрисовки, принятые по умолчанию в системе.
6. Автоматическая простановка размеров для комнат. Реализованный

алгоритм позволяет избежать дублирования размеров.

7. Вычисление площадей комнат по проставленным "истинным" размерам. В момент вычисления по размерам строится предполагаемый контур комнаты и вычисляется ее площадь.
8. Возможность проведения операций над группами объектов PlanTracer.
9. Команды верификации атрибутов помещений и размеров.
10. Связь с системой управления технической документацией TDMS.

Развитие функций графического редактирования сделало целесообразным разделение PlanTracer на профессиональную и стандартную версии.

PlanTracer Professional, включающий модуль ImageEnabler, позиционируется как продукт, предназначенный для автоматического распознавания растровых и векторных чертежей.

PlanTracer Standard — простой и, следовательно, более дешевый продукт, обеспечивающий:

- рисование новых поэтажных планов;
- "сколку" сканированных планов (загрузить и отмасштабировать растровое изображение можно даже в версии для AutoCad LT);
- оформление нарисованных или распознанных планов;
- проверку правильности плана.

Кроме того, появился и PlanTracer Viewer, основная функция которого — печать фрагмента поэтажного плана (квартиры с указанным номером) в пространство листа AutoCAD, уже содержащего необходимые элементы оформления (штампы, рамки, тексты и т.д.).

Наличие трех модификаций программы позволит потенциальному покупателю сформировать наиболее эффективный набор продуктов с учетом специфики работы организации и особенностей обрабатываемых планов.

*Евгения Ранаева,*  
**CSoft**  
 Тел. (095) 913-2222  
 E-mail: janer@csoft.ru  
*Андрей Малыгин,*  
**"Магма компьютер"**  
 Тел. (3812) 51-0925  
 E-mail: malygin@mcad.ru