

# nanoCAD Механика – мечты, двигающие прогресс



*Самая большая радость — мечтать о прекрасном будущем  
и создавать его своими руками.*

**В.П. Антонов-Саратовский**

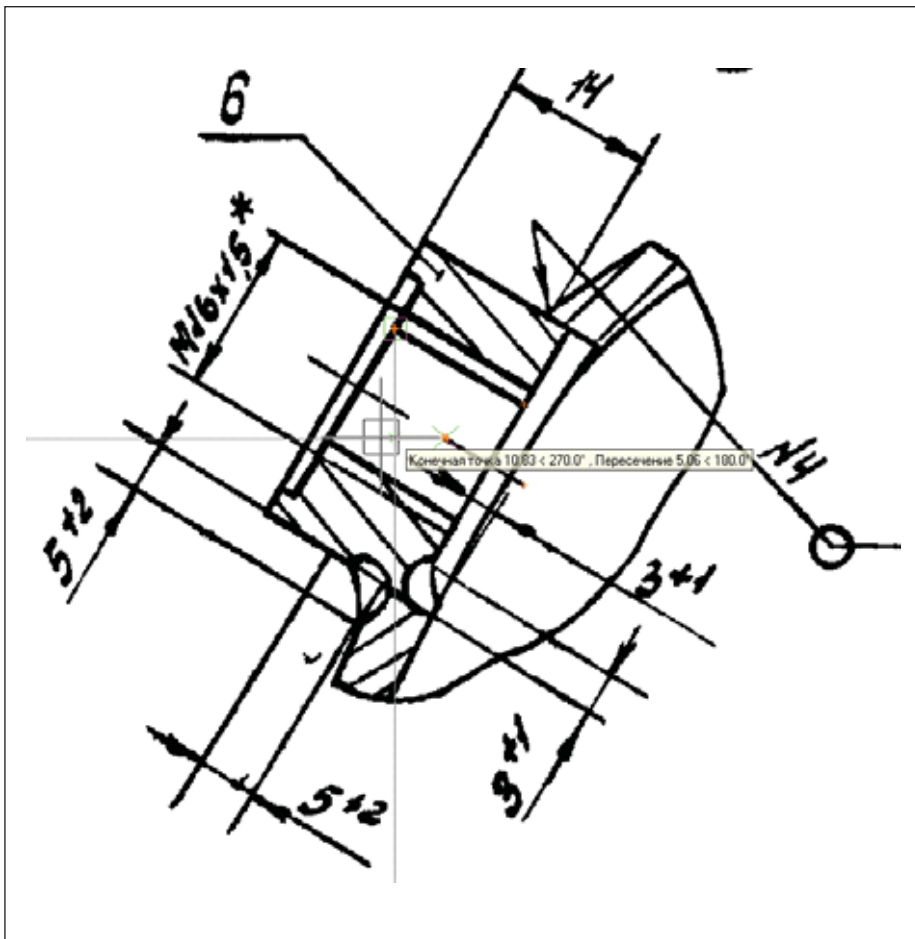
*Сначала неизбежно идут мысль, фантазия, сказка.  
За ними шествует научный расчет,  
и уже в конце концов исполнение венчает мысль.*

**К.Э. Циолковский**

**С**оздавать новое всегда трудно. Трудно, но и интересно, ведь прямо на твоих глазах то, что только задумывалось, о чем мечталось, обретает реальное воплощение. Особенно если речь идет о программном обеспечении в области проектирования. Ведь в данном случае мы создаем инструмент для воплощения мечты в действительность, фантазии — в реальный прогресс. А когда мы, разработчики, создаем что-то простое, быстрое и незаменимое, то этим движем прогресс и приближаем будущее, о котором мечтают миллионы инженеров-конструкторов во всем мире. Именно таким, легким, быстрым и незаменимым, задумывался наш новый продукт — nanoCAD Механика.

## Технология гибридного проектирования

Занимаетесь ли вы проектированием ремонта, работаете ли с западными партнерами, просто используете наработки 60-90-х годов либо должны вписать свое оборудование или изделие в окружение — с высокой степенью вероятности в качестве исходных данных вы будете использовать бумажный документ. Многолетняя практика свидетельствует, что в такой ситуации время на восстановление исходной информации в



форме, удобной для проектирования (то есть векторной), зачастую сравнимо и даже может превышать затраченное на новое проектирование. Оговоримся, что это при условии применения методов традиционных САПР: сколки (ручного повторения бумажного чертежа в векторной САПР с помощью дигитайзера или обычной мыши) или автоматической векторизации с последующим редактированием. Окружение или фрагменты исходных данных при этом используются фактически только в качестве подложки с элементами объектной привязки.

Наш ответ традициям — решительное "нет"! Не надо ничего скалывать, не надо векторизовать: используйте нетрадиционный, гибридный подход! Инструментарий nanoCAD Механика позволяет комбинировать растровую и векторную графику. Все искажения и повреждения, возникшие при хранении бумаги и сканировании, устраняются с чертежа в считанные минуты, и полученный сканированный документ можно максимально эффективно и удобно использовать для создания новой графики. Вам доступны "векторные" инструменты редактирования раstra: изменение геометрических свойств объектов (диаметр, радиус, длина), толщин линий, их типов и цветов, операции поворота, массивов и зеркального отражения. И самое главное — вы работаете со стопроцентной точностью! Вам доступны полноценные инструменты отслеживания и объектной привязки к... конечной точке растрового отрезка, центру растровой дуги, квадранту растровой окружности и т.п. Оставим в прошлом традиционные САПР, признающие только векторные чертежи и считающие отсканированное изображение обычной картинкой. В nanoCAD Механика сканированный чертеж имеет те же права и содержит ту же информацию, что и векторный, и вы быстро забудете о разнице между растровой и векторной частями вашего нового проекта.

### Идея быстрого проектирования

Идея быстрого проектирования не нова и используется во всем мире. Основана она на максимальной унификации типовых компонентов и максимальной кооперации — применении покупных изделий. Сегодня в современном новом изделии уровня того же станка или автомобиля применяется 70–80, а иногда и до 90% покупных и стандартных изделий. Изобретаются только основные детали и узлы, несущие функциональную, эстетическую, эргономическую и прочую идеологическую составляющую нового

изделия. Соответственно, именно за счет удобства и скорости применения унифицированных и стандартных компонентов может быть значительно увеличена скорость проектирования. Основная задача заключается в том, чтобы конструктор не был вынужден заново создавать стандартную деталь, а имел возможность просто применить ее в проекте.

Именно для этого в nanoCAD Механика используется огромное количество библиотек стандартных и унифицированных изделий. При этом помимо типового параметрического описания геометрии изделия или конструктива, связанного с таблицей параметров и записью строки спецификации, в nanoCAD Механика предусмотрен механизм описания поведения детали в контексте ее применения в сборке. Это избавляет конструктора от необходимости выполнять операции позиционирования изделия в сборке и даже подбора типоразмера ответной части. В случае сборки узла из типовых компонентов достаточно точно указать первую деталь, а затем останется лишь отслеживать допустимые вариации.

Например, при проектировании редуктора заново проектируются вал, зубчатые колеса, а остальные компоненты — подшипники, втулки, крышки, стаканы и т.д. — подбираются в автоматическом или полуавтоматическом режиме исходя из размеров вала и результатов расчета и параметров передачи.

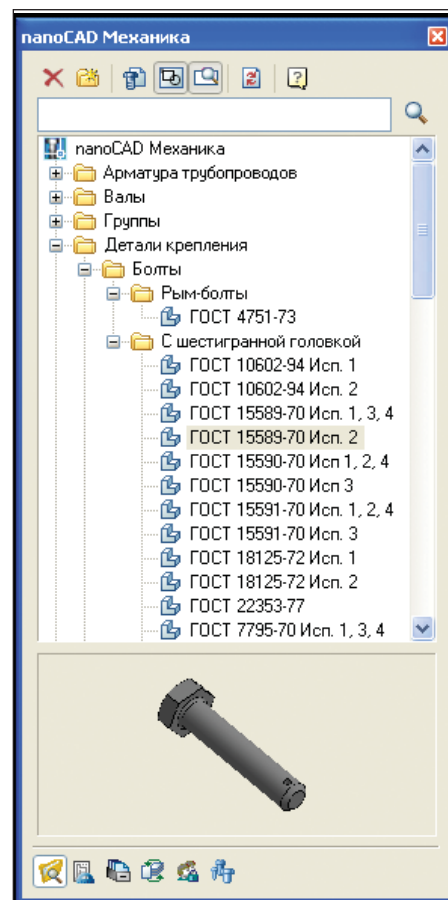
Это касается и разъемных соединений, трубопроводных систем и других "тематических разделов", о появлении которых будет объявлено чуть позже.

Определенным преимуществом nanoCAD Механика является то, что любая типовая деталь сразу содержит запись для формирования спецификации. Благодаря этому получение текстового документа становится уже не такой сложной задачей.

### Мастера соединений

Вкратце остановимся на типовых Мастерах соединений (или Мастерах проектирования), традиционных для машиностроительных САПР. Это, в частности, резьбовые соединения, детали вращения и пружины.

Сегодня nanoCAD Механика предлагает один из лучших Мастеров, позволяющий создавать в одном диалоге любые виды резьбовых соединений, определяемых за счет применяемых деталей. Конструктор может самостоятельно формировать используемые в работе типовые шаблоны. Шаблонное соединение правится по месту: в динамике добавляются



и удаляются фаски, шплинты, меняются типы отверстий и другие параметры. После набора деталей соединения Мастер автоматически ограничивает выбор диаметра соединения по сочетанию типоразмеров деталей соединения. Выбор длины соединения осуществляется динамически с учетом ограничений по длине резьбового конца соединителя. Конструктор всегда может переключиться между различными представлениями (сечение со штриховкой, без штриховки, без сечения) или даже видами соединения. Редактирование соединения осуществляется двойным щелчком по осевой линии. А при желании конструктор может и посчитать соединение исходя из предполагаемой схемы нагружения.

Кроме того, nanoCAD Механика позволяет посчитать и подобрать пружины сжатия и растяжения по ГОСТ. Расчетную схему (фиксируемые параметры) определяет сам конструктор, при этом система рассчитывает все остальные параметры пружины и предлагает более-менее подходящие варианты. По результату расчета мы получаем или готовую модель пружины для сборочного чертежа, или готовый детализированный чертеж пружины.

Другой традиционный инструмент машиностроительных САПР — Мастер проектирования тел вращения. С его по-

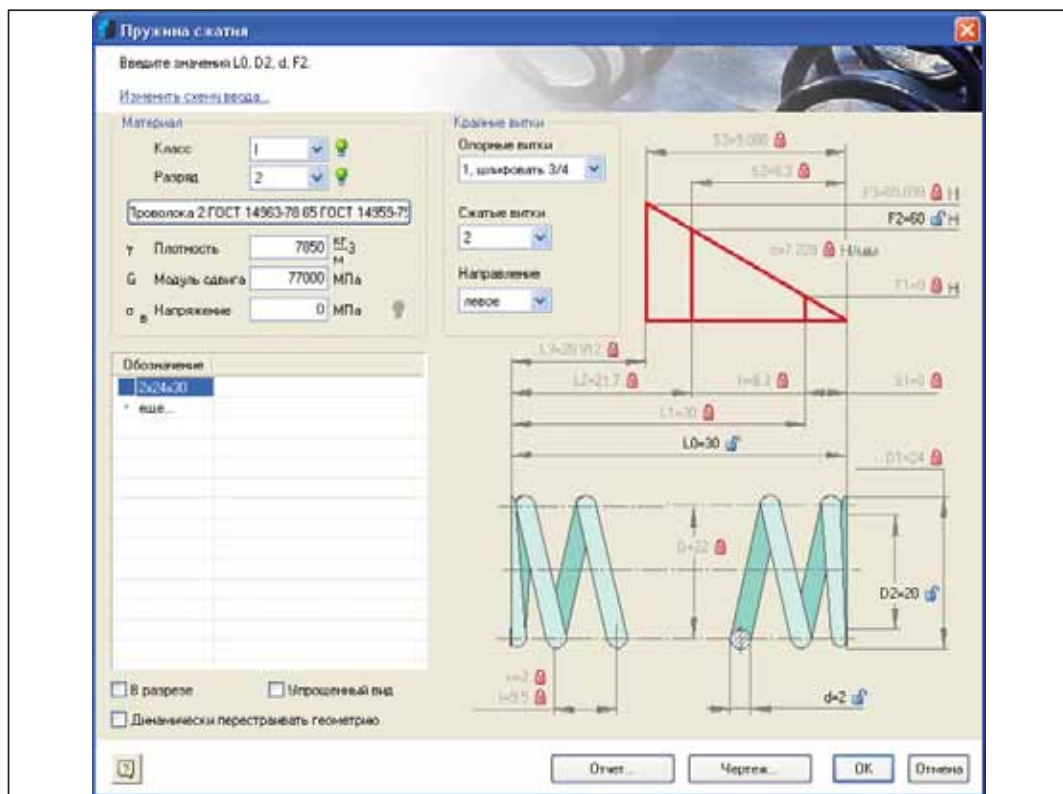
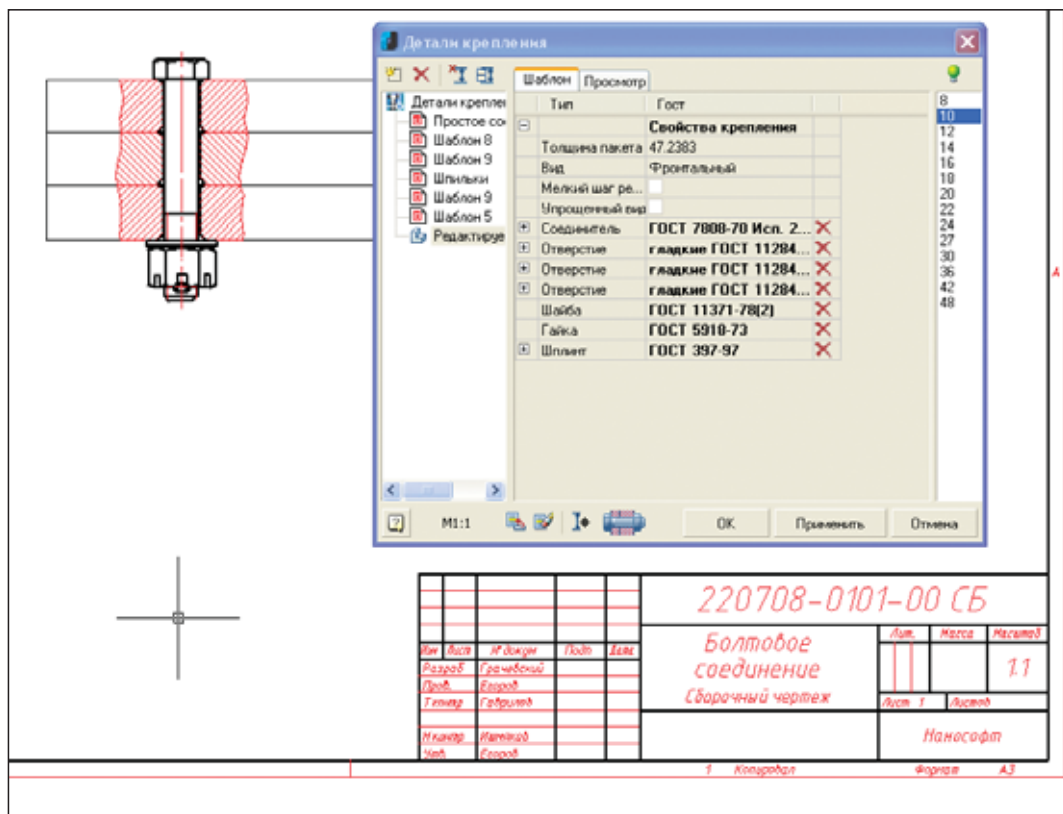
мощью вы можете быстро создать редуктор с цилиндрическими и коническими передачами, быстро спроектировать вал любой сложности или произвольное тело вращения.

Как и в случае с болтовым соединением, пап-САD Механика предоставляет параметрическую технологию проектирования вала и автоматический подбор посадочных размеров деталей, применяемых совместно с телами вращения. Такая технология позволяет вставлять подшипник всего за пару секунд. Нельзя не упомянуть также средства расчета прочности и построения сечений вала, которые помогут быстро дооформить чертеж и подготовить расчетную записку.

Среди других инструментов назовем встроенную подсистему проектирования трубопроводов по внутреннему и наружному конусу, Мастер заклепочных соединений, возможность импорта геометрии печатных плат из OrCAD и PCAD, функции укладки плитки и заполнения областей произвольными объектами, а также ряд простых утилит, таких как линии вспомогательного построения, отрисовка разрывов и обрывов, заливка отверстий и многое другое.

## Даешь ЕСКД... китайцам

Мы гордимся, что nanoCAD Механика – на 100% российская разработка. Именно этот факт, по нашему убеждению, позволит нам в полной мере удовлетворить потребности российских инженеров. И хотя наши технологии локализации позволяют из русского продукта моментально получить китайский (в отношении данных, интерфейса и оформления документации) ближе стандарт ГОСТ и системы документации ЕСКД, максимальное внимание мы уделяем именно отечественным особенностям оформления конструкторской и технической документации.



Итак, что мы имеем в nanoCAD Механика:

- простановка всех размеров (линейных, угловых, радиальных, размерных цепочек) одной командой в соответствии с ЕСКД. При этом доступна база данных допусков и посадок, спецсимволы, справочные поля;

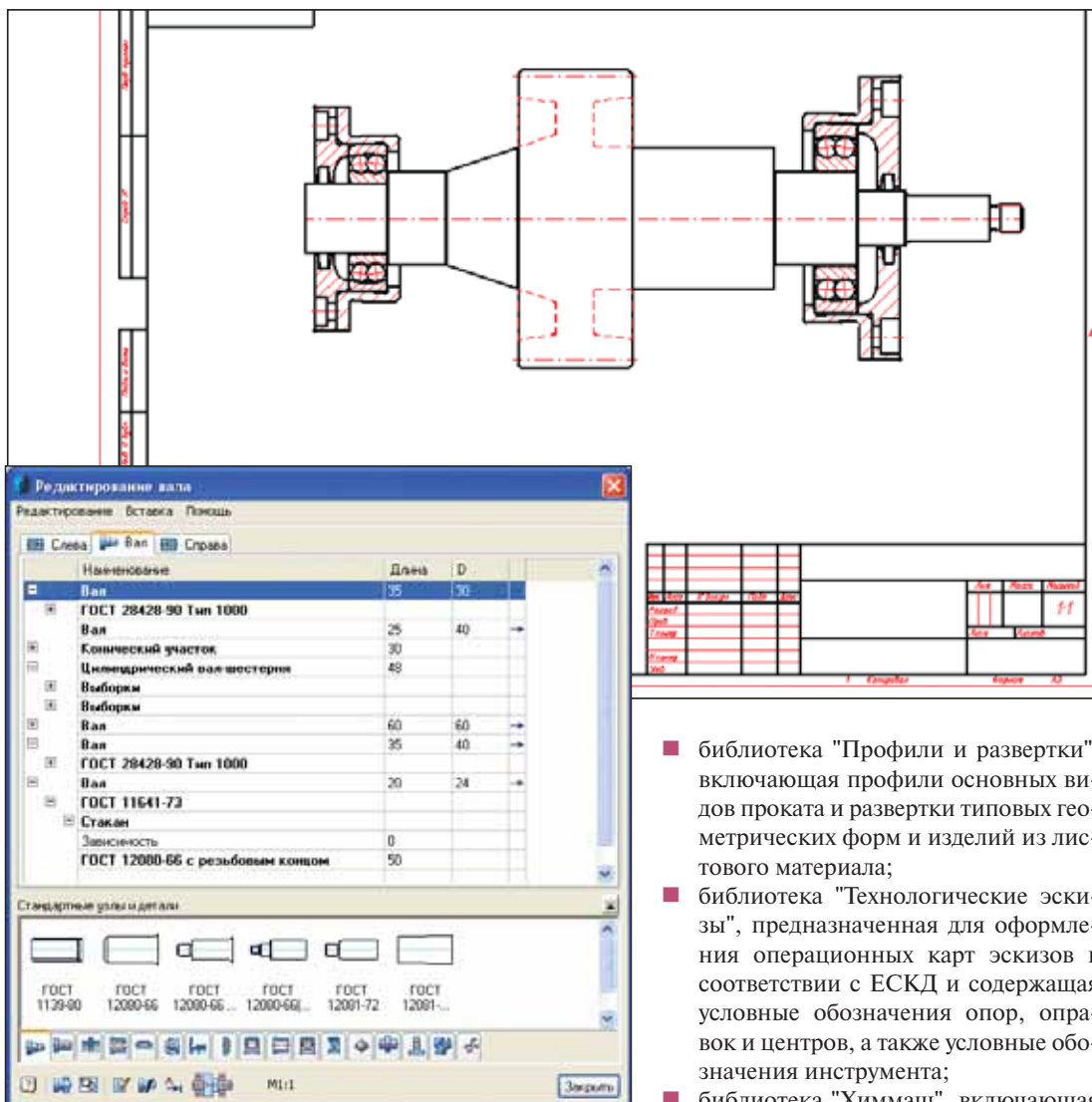
- проановка видов/разрезов/сечений, знаков шероховатости, допусков формы и расположения, обозначений маркировки и клеймения, обозначений неразъемных соединений и других спецсимволов в соответствии с ЕСКД;
- условное обозначение сварных катетов, сварных швов в соответствии с ЕСКД;

- автоматический подсчет количества швов сварных соединений;
- отрисовка таблиц, в том числе связанных с объектами на чертеже;
- простановка в автоматическом режиме буквенных обозначений видов, разрезов, сечений и базовых поверхностей в соответствии с ЕСКД;
- формирование технических пояснений и характеристик;
- связь обозначения номеров позиций и зон в технических требованиях с обозначением на чертеже, их автоматическое обновление при изменениях графической части чертежа;

- универсальная выноска для нанесения обозначения покрытий и других пояснений;
- обозначение позиций комплектующих эскизов сборочных операций в соответствии с ЕСТД;

- обозначение обрабатываемых поверхностей и контролируемых размеров. Автонумерация обозначений в соответствии с ЕСТД;
- автоматическое заполнение спецификации;
- сортировка записей по разделам спецификации;
- перенос записей в спецификации методом drag&drop;
- связь спецификации с позициями на чертеже;
- автоматическая простановка в спецификации зон позиций;
- связь основной надписи чертежа входящих деталей и спецификаций.

Такой набор инструментов позволит оформить любой чертеж в полном соответствии с ЕСКД даже на китайском языке. При этом обеспечивается возможность диалогового редактирования всех перечисленных элементов. Кроме того, в процессе оформления и редактирования чертежа nanoCAD Механика будет осуществлять контроль автоматического изменения связанных объектов.



### Не вошедшее...

Сразу хочется отметить, что всё, о чем сейчас пойдет речь, достаточно быстро станет доступно зарегистрированным пользователям nanoCAD Механика. Уже через 3-4 месяца на нашем сайте появятся:

- Мастер объектов, позволяющий пополнять базу данных собственными параметрическими объектами;
- библиотека "Трубопроводная арматура", включающая основные стандарты по арматуре ввертных и поворотных соединений, соединений с коническим или шаровым ниппелем, с развальцовкой, с врезающимся кольцом, резьбовых соединений с цилиндрической резьбой, сварных трубопроводов, с зажимным и упорным кольцом, а также транспортировочные заглушки и хомуты;
- "Специальные крепежные изделия", содержащая специальные и фундаментные болты, самонарезающие винты, шурупы, скобы и прочие детали крепления;

- библиотека "Профили и развертки", включающая профили основных видов проката и развертки типовых геометрических форм и изделий из листового материала;
- библиотека "Технологические эскизы", предназначенная для оформления операционных карт эскизов в соответствии с ЕСКД и содержащая условные обозначения опор, оправок и центров, а также условные обозначения инструмента;
- библиотека "Химмаш", включающая детали емкостного и теплообменного оборудования и отраслевые детали крепления;
- библиотека отраслевых стандартов авиационной и аэрокосмической отраслей, в которой содержатся детали крепления и арматура трубопроводов по ОСТ 1xxx и ОСТ 92xxx;
- библиотека элементов станочных приспособлений;
- библиотека деталей пресс-форм и штампов;
- библиотека электродвигателей.

После добавления перечисленных библиотек к уже имеющимся в базовом продукте совокупное количество семейств стандартных изделий превысит две тысячи, что охватывает основную массу используемых в России стандартных изделий по ГОСТ и ОСТ. Остальное пользователь сможет добавить самостоятельно.

В целом мы с полным правом можем сказать — у нас есть всё! Дело за малым — доказать это всему миру...

Андрей Грачевский  
ЗАО "Нанософт"