

ВЫДРА



**Автор: Хмелев Александр Игоревич  
9В МОУ школа №54**

**Руководитель:  
Дарьина Екатерина Владимировна  
учитель информатики МОУ школа №54**

**Россия, Тольятти  
февраль 2003 год**

## Применение CAD\CAM систем

- В конце XX века с появлением мощных компьютерных систем появилось достаточно много систем пространственного моделирования и проектирования: CherryCAD, Adem (Adem 2,07, Adem 3.03), JCAD, Компас, 3D- Graph, AutoCAD, СПРУТ, ICEM, Unigraphics, 3Dmax и другие. В основе всех CAD/CAM систем лежат одни и те же принципы.
- Современные CAD/CAM системы – это комплекс программных и технических средств, обеспечивающих единство дизайна, узлового и объектного конструирования, инженерного расчета конструкций, кинематического, прочностного и динамического исследования, конструирование оснастки, проектирование управляющих программ для станков с ЧПУ, моделирования, изготовления и контроля деталей и сборок.
- В настоящее время все передовые производители широко оснащаются CAD/CAM системами. Это Дженерал Моторс и более 4000 пользователей, МакДоннел Дуглас – около 2000 систем, Крайслер – более 3000 систем, Боинг – около 8000 систем и эти числа растут по схеме примерно удвоения за год.

## Цели и задачи:

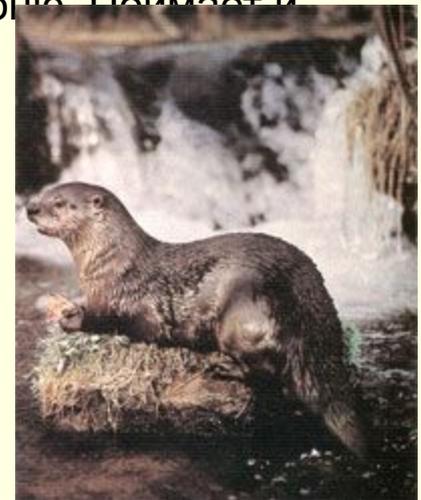
---

- Главной задачей автора при работе над проектом было изучение принципов пространственного моделирования, на примере CAD/CAM системы Adem3.03.
- Углубленное изучение построения моделей способом БЭФ Труба и БЭФ Сечения.
- Построить модель живого объекта Выдры.

## Выдра водный зверь

У выдры, можно сказать, шкура воду просто отталкивает, совсем ее не принимая. Оно и понятно: выдра - водный зверь. Рыбья гроза! Выдра, при случае, ловит диких уток, зайцев и болотных черепах. Не брезгует водяными крысами, лягушками и раками. Но больше всего она любит рыбу. Однако, выдра – не враг рыболову, а друг. В последние время биологи установили такую удивительную зависимость: как только у каких-нибудь водоемов истребят выдр, в них рыбы становится больше, но потом количество ее заметно уменьшается. Как только снова расплодятся у тех водоемов выдры – опять там больше рыбы! Выдра ловит много больных рыб: удаляют тем самым заразных рыб из воды. Выдра с рыбами в “кошки – мышки” играет! Когда сыта и хочет позабавиться, отпустит рыбешку и ждет – пусть подальше отплывет. А потом пускается за ней в погоню. Дойдет и снова отпустит.

Выдра вообще любит поиграть. Из всех игр самая любимая у нее – кататься с горы. Зимой – с ледяной горы. Летом лучшее место для такой игры – глинистый обрыв. Одна выдра скатится – обрыв еще сухой, трудно па нему скользить. Вторая, третья съезжает – намочат горку своими телами и тогда по ней как по льду, можно кататься. И катаются: одна съедет, за ней другая спешит свою очередь не пропустить. Так часами забавляются.



## Способы моделирования:

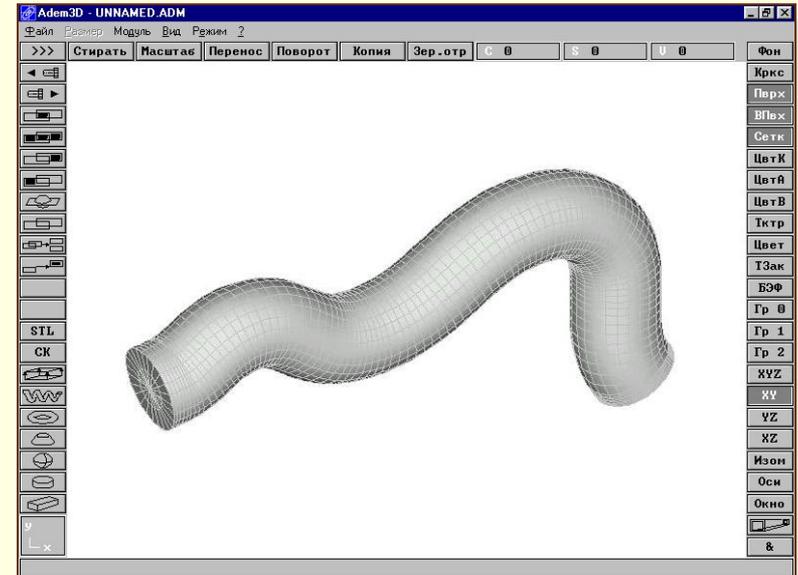
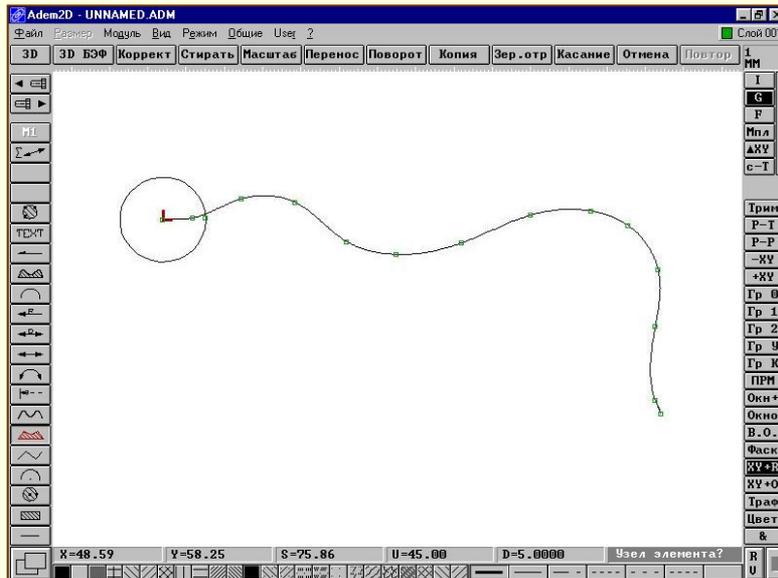
---

- БЭФ – лифт.  
Данный способ используется для построения фигур вращения.
- БЭФ – труба.  
Используется для построения фигур типа труба
- БЭФ – сечения.  
Используется для построения объекта по его сечениям

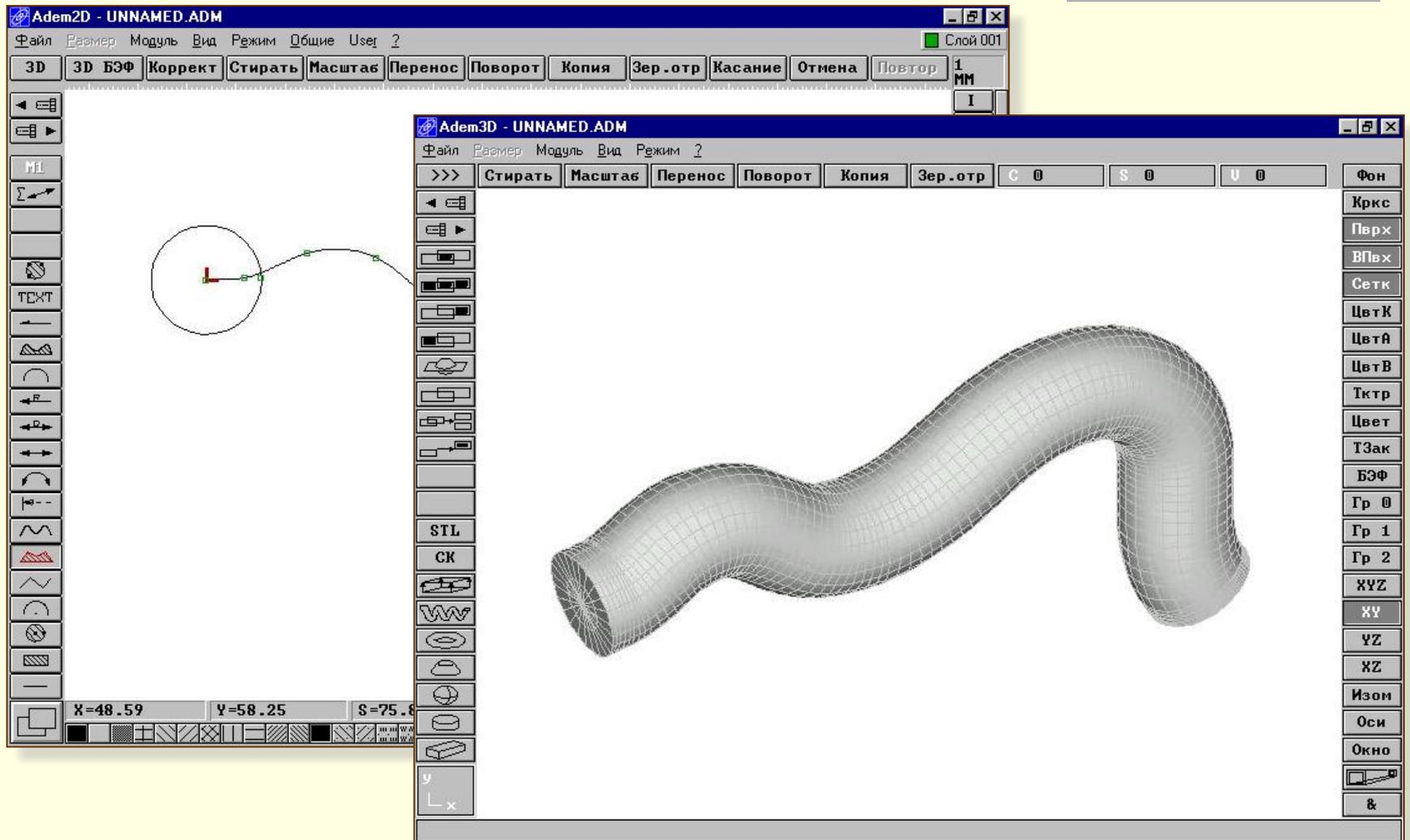
## Построение (туловище, голова и хвост):

Первоначально модель разбивалась на отдельные части и моделировались отдельные детали. Но из-за сложности формы объекта разбиение не получилось качественным, так как подобрать сечения, при которых соединение отдельных частей будет плавным, очень сложно.

В итоге голова, туловище и хвост зверька выполнены в виде единого объекта методом «БЭФ-труба», с дальнейшей корректировкой каждого сечения (масштабирование, поворот, перенос).

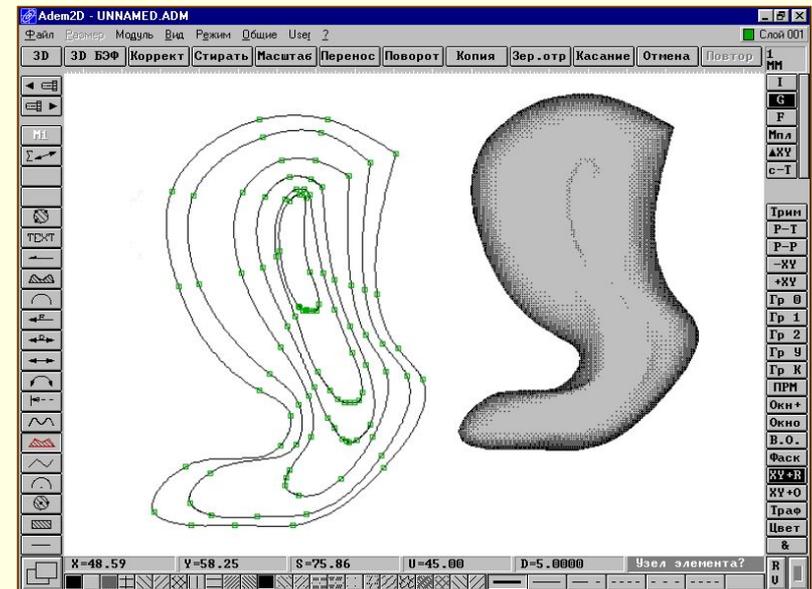
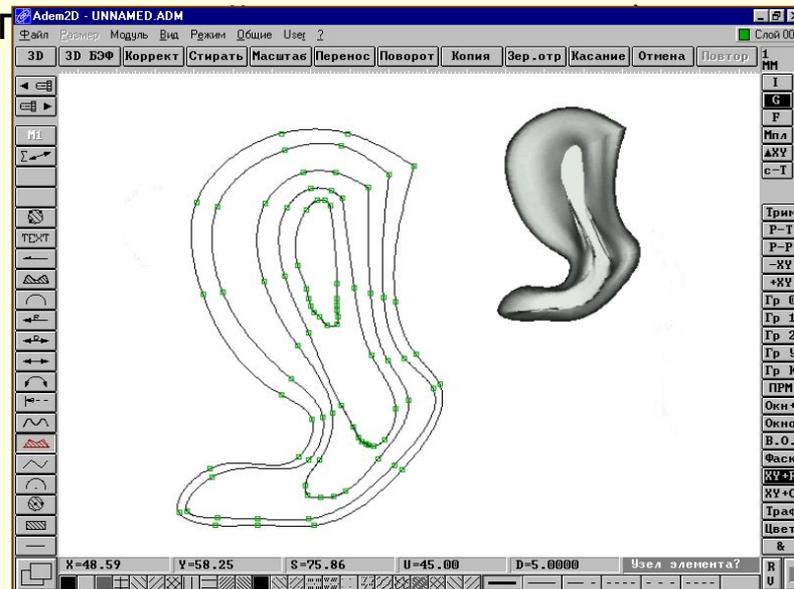


## Построение (туловище, голова и хвост):

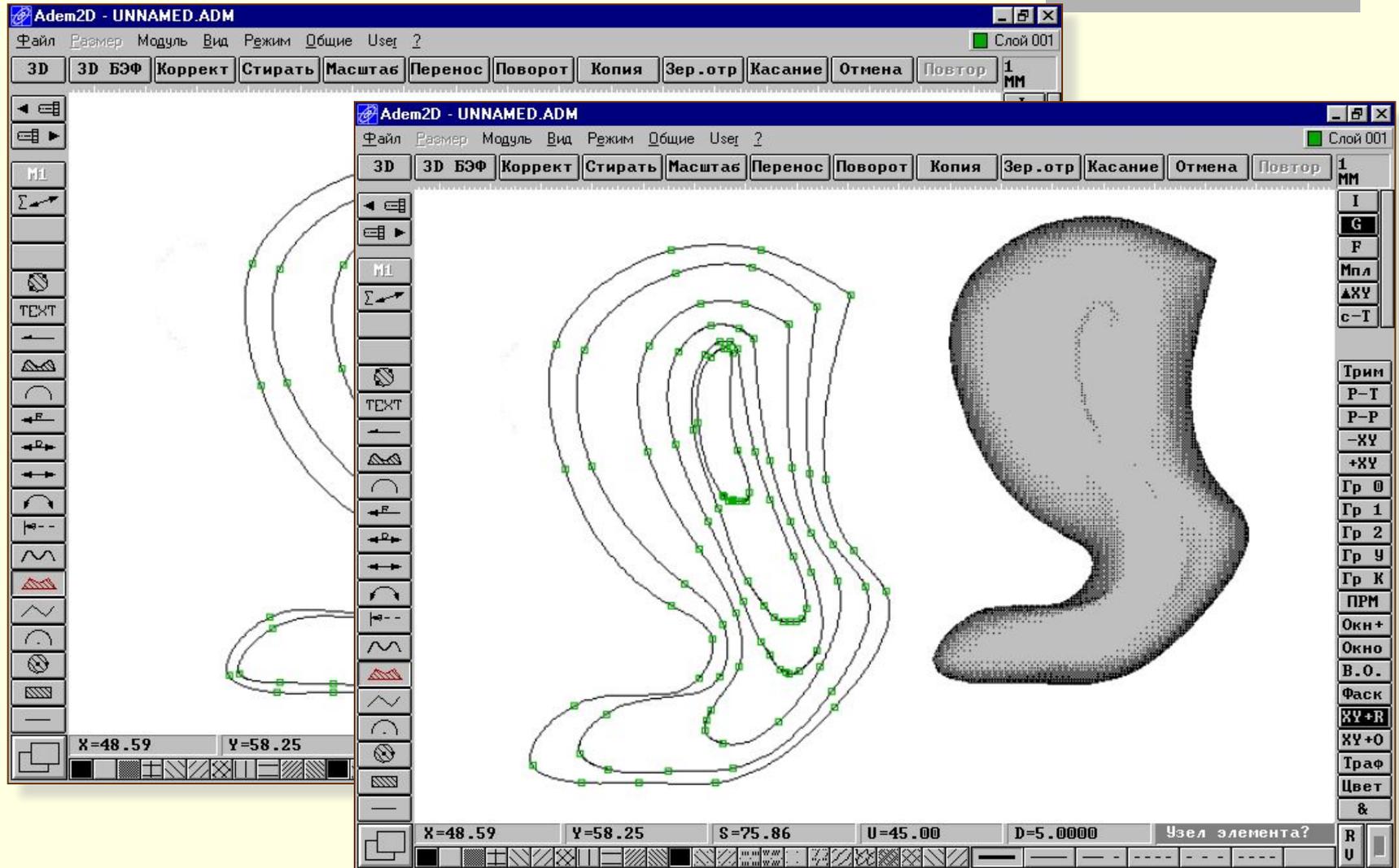


## Построение (лапы):

Лапы имеют слишком сложную форму (с множеством изгибов) и их количество возрастает с повышением точности построения. Конструирование становится очень трудоемким. Сечение строятся из большого количества узлов (по возможности без избыточных), потом масштабируются и корректируются (количество точек и порядок их построения должны совпадать для всех сечений). Ошибка в положении точки сечения даже на миллиметр вызывает смещение соединяющих точки расчетных линий и искажение модели (появление лишних



## Построение (лапы):



## Выводы:

Обычно систему Adem используют в машиностроении, станкостроении и т.д., для создания моделей технических изделий (автомобилей, кораблей и т.д.). Однако, как показала данная работа, возможно применение изучаемой системы и для моделирования живых существ.

Автор не считает время, затраченное на предлагаемый проект потеренным зря, так как узнал много нового.

Автором были изучены принципы пространственного моделирования, на примере CAD/CAM системы Adem3.03, проделана работа по изучению построения моделей способом БЭФ-труба и созданию сложных сечений.

ADEM обладает полным набором необходимых функций – система достаточна не только для создания учебных проектов, но и для профессионального моделирования.

**Применение** разработанной модели – это в первую очередь демонстрационный комплекс по геометрическому моделированию «Модели вокруг нас». Данная работа вошла в методическое пособие для учащихся младшего и среднего звена общеобразовательной школы №54 города Тольятти. Эту модель можно использовать как наглядное пособие.

## ВЫДРА:

