

# 3D моделирование и визуализация объектов на основе программы GMAX

Н.С. Заикин, В.В. Кореньков, В.А. Степаненко

*Лаборатория информационных технологий, ОИЯИ*

Для моделирования и визуализации в пространстве физики обычно используют очень мощный объектно-ориентированный пакет программ на языке C++ под названием ROOT [1]. Этот подход предполагает задание координат элементов физической установки и моделирование параметров треков или значений триггеров, которые можно визуализировать, представлять в виде графиков, таблиц, гистограмм. Биологи для исследования пространственного строения белковых структур на молекулярном уровне используют свободно-распространяемую (freeware) программу PyMOL [2], для которой требуется задание координат и меток молекул в PDB формате [3].

Иногда возникает необходимость получить качественную оценку взаимного расположения объектов в пространстве с использованием анимации, дополнительного освещения и меток. В этом случае приходится использовать либо дорогостоящие программы или самостоятельно писать программу с использованием библиотеки OpenGL на доступном объектно-ориентированном языке высокого уровня. Многочисленные коммерческие CAD-пакеты в значительной степени ориентированы на работу с чертежами и конструкторской документацией в процессе построения модели. В настоящее время одним из лидеров на рынке программ для 3D моделирования сцен в режиме диалога с ЭВМ является пакет Autodesk 3DSMAX [7]. В 2003 году появилась freeware программный продукт фирмы Discreet под названием GMAX v.1.2 [4], который является упрощенной версией этого пакета.

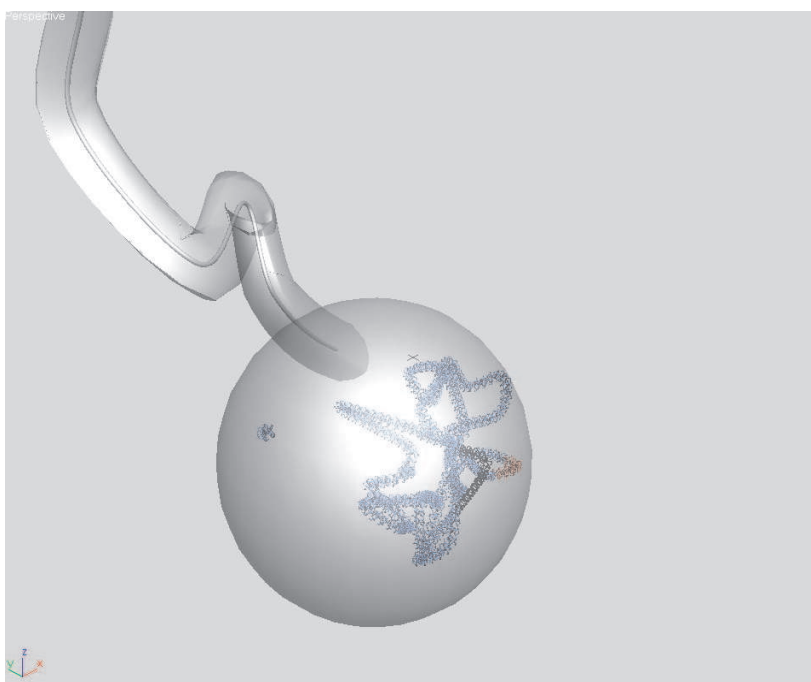


Рис. 1: Пример построения модели биологического объекта.

В этих программах есть очень удобные режимы построения эскиза протяженной фигуры в виде сплайна с последующим размещением на этой линии других объектов методами Spacing Tools или LOFT, а также построения скелета фигуры (BONES). При этом есть возможность дополнительно управлять освещением сцены, производить анимацию, раскрашивать, деформировать, вращать, перемещать, скрывать или фиксировать выбранный объект по метке и даже учитывать твердость материала (REACTOR), организовать движение пучка частиц вдоль заданного линией пути, делать полупрозрачными выделенные объекты [5], [6]. Это существенно упрощает процесс моделирования, переводит его в разряд творчества. Именно так создаются анимации в современных фантастических фильмах и играх.

При работе с GMAX трудность состоит в том, что в программе отсутствует режим печати и свой формат записи результатов моделирования сцены. Этот пробел удалось ликвидировать с помощью freeware программы Gadwin Print Screen [8]. В комбинации с другой freeware программой Picasa2 [9] этот подход позволяет создавать слайд-анимацию из последовательности кадров сцены с эффектом плавного увеличения изображения. Для захвата экрана с изображением в процессе анимации сцены в программе GMAX можно воспользоваться еще одной freeware программой VirtualDub [11] или купить довольно универсальную программу Camtasia3 [12]. В этом случае можно даже создавать демо-ролики со звуковым сопровождением, записываемым с помощью микрофона.

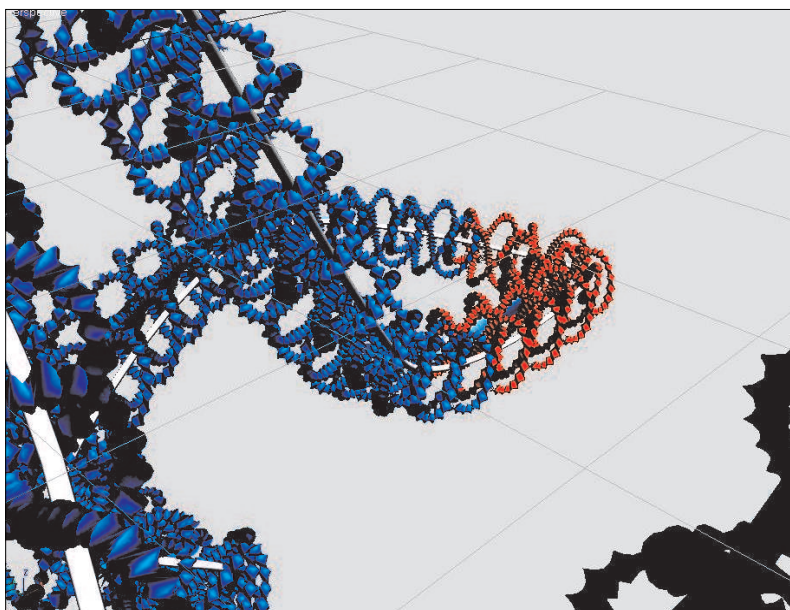


Рис. 2: Увеличенный фрагмент модели в изометрической проекции с визуализацией сплайна.

Т.о. с помощью программы GMAX удалось построить пространственную модель по 40 опорным точкам для визуализации сегментов 2-й нити хромосомы *Drosophila melanogaster* [10] (рис. 1). В данном случае на первом этапе был построен сплайн на одной из проекций. Затем эта линия по опорным точкам была отредактирована на остальных проекциях с целью учета наблюдаемых закономерностей взаимного расположения сегментов линии в пространстве. Потом был создан небольшой спиралевидный объект, который размножили вдоль сплайна. Для большей нагляд-

ности был изменен цвет в районе некоторых сегментов сплайна (рис. 2). Полученную модель хромосомной нити развернули в удобном ракурсе и разместили внутри полупрозрачной сферы. На завершающем этапе к сфере добавили “хвостик” в виде деформированного полупрозрачного цилиндра вдоль 2-го сплайна и отредактировали освещение модели. Было построено несколько моделей с целью учета размерностей исследуемых объектов и лучшей их детализации. Результаты были доложены на общелабораторном семинаре ЛЯП и направлены для публикации в редколлегию журнала “Письма в ЭЧАЯ”. В настоящее время исследования в этом направлении продолжаются.

В заключение следует заметить, что в последних версиях пакета 3DSMAX есть возможность разработки и визуализации сложных сцен с привлечением вычислительной мощности нескольких ЭВМ локальной сети персональных компьютеров и множество всевозможных других режимов, форматов записи, эффектов. Т.к. для построения пространственной модели и ее анимации с хорошим разрешением требуется не только мощный процессор и большая память, но и графическая плата повышенной производительности, то (возможно позже) придется воспользоваться сетевой версией пакета 3DSMAX в полной конфигурации. Пока что было проведено пробное исследование ограниченной 7-й (trial) версии этой программы с большим набором плагинов и функциональных возможностей.

## Список литературы

- [1] Материалы сайта <http://www.root.cern.ch>
- [2] Материалы сайта <http://www.pymol.com>
- [3] The PDB format, mmCIF formats and other data formats. Westbrook, J and Fitzgerald, PM (2003): Structural Bioinformatics. P.E.Bourne and H.Weissig. Hoboken, NJ, John Wiley & Sons, Inc. pp. 161–179.
- [4] Материалы сайта <http://www.discreet.com/products/gmax/>
- [5] И.Н.Чумаченко. 3ds max — М.: ДМК Пресс, 2004.
- [6] С.Бондаренко, М.Бондаренко. 3dsmax7. — СПб.: Питер, 2005.
- [7] Материалы сайта <http://www.autodesk.ru>
- [8] Материалы сайта <http://www.gadwin.ru>
- [9] Материалы сайта <http://www.picasa.google.com>
- [10] И.Д.Александров, М.В.Александрова, Н.С.Заикин и др. 3D моделирование макроархитектуры хроматина в геноме спермиев *Drosophila melanogaster* — в печати.
- [11] Материалы сайта <http://www.virtualdub.org>
- [12] Материалы сайта <http://www.techsmith.com>