

Ган М.А.  
Ларионов С.А.

**Государственное Унитарное предприятие Всероссийский Научный Центр  
«Государственный Оптический институт им. С.И. Вавилова» (ГУП ВНИЦ ГОИ),  
Санкт-Петербург**

## **Оптические CALS технологии и передача данных об оптических системах в стандарте ISO 10303 (NODIF)**

Оптические системы и приборы являются важнейшей составной частью современных комплексов, которая обеспечивает получение, передачу, обработку и отображение информации в оптическом диапазоне спектра электромагнитных волн.

Для достижения и сохранения конкурентоспособности оптических систем и приборов на мировом рынке необходимо, чтобы обмен информацией был совместимым, точным и своевременным. Используя международные стандарты, можно устранить существующие при обычном обмене информацией барьеры, что позволяет обеспечить максимальную гибкость при конструировании, производстве и эксплуатационной поддержке продукции.

Современной основой для решения поставленной задачи является использование единой интегрированной модели продукта и его жизненного цикла (CALS), описывающей объект настолько полно, что выступает в роли единого источника информации для любых выполняемых в ходе жизненного цикла процессов. Возможность совместного использования информации обеспечивается применением компьютерных сетей и стандартизацией форматов данных, обеспечивающей их корректную интерпретацию.

Разработку электронного сетевого протокола для передачи данных расчета и анализа оптических систем ведет рабочая группа комитета ISO TC 172 в содружестве с TC 184 .

### **Прикладной протокол для электронного обмена данными в области разработки и анализа оптических систем (NODIF)**

Описание оптической системы является специфическим для оптической индустрии и должно содержать описание элементов, определенных в стандартах для оптических чертежей, а также описание лучей и т.п. Эти информационные модели могут быть определены с помощью EXPRESS. Вся контекстная информация и большая часть физического описания системы должны осуществляться с использованием существующих или планируемых определений элементов (entity) STEP. Это упрощает взаимодействие между данными, созданными оптическими приложениями и механическими CAD/CAM/CAE системами. В случае информационных моделей оптических систем, STEP должен был бы содержать "NODIF Application Protocol". Последние достижения стандартизации позволяют надеяться, что в ближайшее время NODIF Application Protocol достигнет статуса Интернационального стандарта (International Standard (IS)).

## "NODIF". Текущее состояние. Избранные пункты описания

**NODIF** применяется для представления конструкции и функциональных требований для оптических элементов и систем в формате данных, который можно использовать для конструирования, презентации и производства. **NODIF** содержит правила описания оптической системы в соответствии с терминами технологии обработки данных и правила представления этих данных в стандартизованном формате.

В настоящее время **NODIF** определен в схеме image\_forming\_optical\_product\_schema.

Основная философия предложенной системы - то, что все важные особенности оптической системы описаны "Объектами" как определено на специальном информационном языке моделирования EXPRESS (ISO 10303-11). Эти объекты формируют нисходящую иерархическую структуру. Как правило, один элемент в пределах этой структуры не должен ссылаться на элементы, содержащиеся в пределах уровней выше или в том же самом уровне (" Автономный Принцип "). Заметим, однако, что ISO 10303-43 определяет несколько объектов, широко используемые повсюду в STEP, которые могут нарушить этот принцип, (но рекомендуется не включать циклические зависимости).

Элементы и данные должны соответствовать стандартизированной оптической терминологии. Выполнение использует стандартные средства типа текстовых файлов (например ISO 10303-21) и-или интерфейсы СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БАЗОЙ ДАННЫХ (например. ISO 10303-22).

### Система

Оптический прибор отображения д. б. определен с точки зрения многочисленных дисциплин. Оптический проектировщик ответствен за определение последовательности поверхностей и средств, которые дают требуемые эксплуатационные показатели. Инженер-Оптик ответствен за определение формы и допуска формы для оптической детали; оптический проектировщик требуется, чтобы определить оптические параметры и их допуски для материалов(веществ), используемых для оптических частей. Инженер по Оптическим испытаниям ответствен за определение датчиков и контрольных установок, требуемых, чтобы гарантировать, что оптические эксплуатационные показатели выполнены.

Фактически все стадии оптического изготовления изделий имеют общие аспекты с многими не-оптическими изделиями (механическими), и определения, обеспеченные STEP, должны в максимальной возможной степени покрывать наибольшее количество областей (применений). В то же самое время, оптическое изготовление изделий имеет атрибуты, которые являются уникальными, которые определяются только оптическими соображениями.

Полная оптическая система состоит из компонентов, содержит физические поверхности (оптически эффективные и не эффективные) и виртуальные поверхности (специальные плоскости, параметры и пункты (точки)).

Каждая из этих поверхностей содержит систему координат, начало координат, которой представлено исходным ориентиром компонента или поверхности.

Структура аппаратной части системы обычно определяется путем указания взаимных трехмерных геометрических отношений между исходными ориентирами (datum points), включая их связанные системы координат.

Логическая структура - иерархический нисходящий порядок всех исходных ориентиров, начинающихся с "системы" и проистекающего из оптических компонентов, распадающийся к индивидуальным одиночным поверхностям и их атрибутам.

Полная оптическая система состоит из объектов-узлов, которые логически соединены друг с другом указателями, в то время как геометрическая структура определена отношениями.

Верхний уровень структуры содержит данные заголовка (начало координат / изготовитель и общая система) и объявления физической и оптической структуры оптической системы.

### **Программное обеспечение, создаваемое для интеграции оптических и механических данных и двустороннего обмена данными с Системами Автоматизированного Проектирования (САПР - CAD/CAM)**

Для обеспечения конвертации данных из формата Оптической САПР WinDEMOS (\*.LEN) в форматы STEP (ISO 10303) и DXF были разработаны DLL-модуль обмена данными LEN2DXF.dll (ActiveX DLL) и программа-оболочка для использования данного DLL-модуля LEN2DXF.exe. Комплекс WinDemos (Design, Evaluation and Modeling of Optical Systems) разработан в ГОИ для проектирования и моделирования оптических систем.

Также, следует иметь в виду, что возможно непосредственное обращение к AutoCAD, как ActiveX серверу, для импорта-экспорта данных и создания любых допустимых объектов при прямом обращении к модели AutoCAD. При этом AutoCAD фактически используется как мощная графическая 3-х мерная вычислительная система, позволяющая создавать 3-х мерные тела, осуществлять логические операции типа вычитания, сложения, пересечения над этими телами, проводить проверку взаимопересечений объемов таких объектов, вычислять массу, центры тяжести и моменты инерции, а также производить формирование чертежных видов.

Основные характеристики транслятора.

В качестве источника данных могут быть использованы:

- файл формата LEN (WinDEMOS) ,
- файл формата STEP-NODIF

Результаты работы транслятора:

- файл формата STEP-NODIF,
- файл формата STEP,
- файл формата DXF.

Рассмотренные возможности Транслятора позволяют реализовать как экспорт данных для использования в качестве основы механической конструкции или для презентационных целей. А также оперативное получение данных о механических

конструкциях (из среды их проектирования) для анализа с точки зрения влияния на оптические характеристики систем на разных этапах конструирования.

На основе нашего опыта разработки и реализации NODIF можно заключить, что разрабатываемая спецификация NODIF должна быть расширена и дополнена информационными моделями других типов оптических элементов – в том числе, дифракционных (голографических), растровых и пр.

Скорейшее завершение разработки оптического прикладного протокола - "NODIF Application Protocol", и получение им статуса Интернационального стандарта, является необходимым условием для ускорения разработок сложных наукоемких изделий в отрасли оптического приборостроения и обеспечения конкурентоспособности этих изделий на мировом рынке.