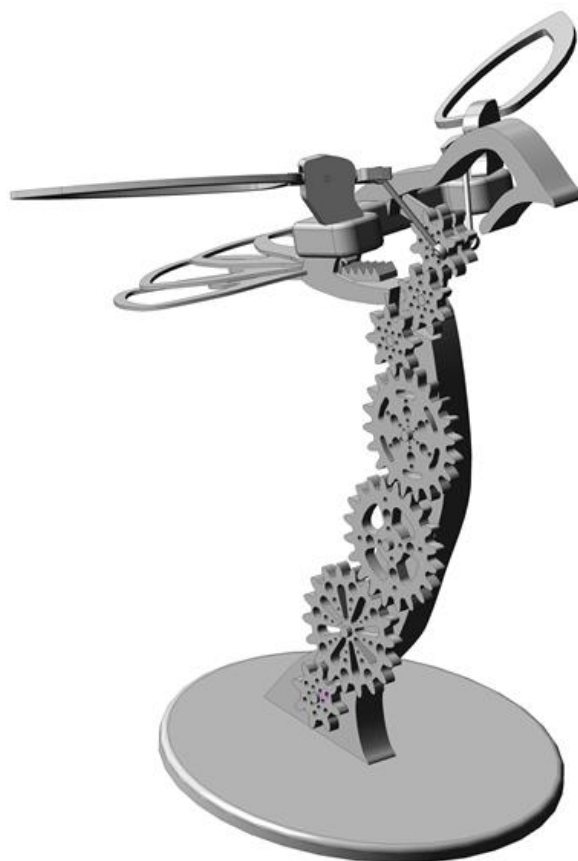


можно увидеть на рис.3.



**Рисунок 3 – Общий вид построенной модели**

Результатом проделанной работы стала трехмерная модель «Колибри», построенная в среде КОМПАС 3D. Полностью воссозданы механизмы этой кинетической скульптуры, обеспечивающие требуемое движение звеньев, чтобы имитировать полет. Для готовой твердотельной модели создан сценарий анимации.

При выполнении поставленных задач значительно расширены и углублены знания в работе с трехмерными моделями, исследованы возможности, предоставляемые современными системами автоматизированного проектирования, КОМПАС 3D в частности. Полученные навыки можно использовать для подготовки презентаций проектируемых узлов и изделий машиностроения при обучении в вузе, а также после его окончания.

#### **Список цитированных источников**

1. [www.ru.wikipedia.org](http://www.ru.wikipedia.org)
2. [www.derekhugger.com](http://www.derekhugger.com)
3. [www.youtube.com](http://www.youtube.com)

УДК 656.13.05

**Праневич А.Ф.**

**Научный руководитель: к.т.н., доцент Шуть В.Н.**

### **ИЗУЧЕНИЕ ТЕМЫ «РЕФЛЕКСИЯ»**

Естественнонаучная традиция, окончательно сложившаяся в первой половине нашего столетия, содержит в своей основе два скрытых постулата. Первый постулат, если его попытаться выразить «апокрифически», гласит: «Тео-

рия об объекте, имеющаяся у исследователя, не является продуктом деятельности самого объекта». Второй постулат: объект не зависит от факта существования теории, отражающей этот объект.

Естественнонаучная традиция возникла в суровой борьбе с теологическими концепциями. Утилитарные задачи принятия оптимальных решений в конфликте заслонили теоретические исследования конфликта как особого феномена. Классическая теория игр, являющаяся, по существу, главой теории принятия оптимальных решений, начинает пониматься как теория, способная вскрыть основные законы, управляющие конфликтам. Она плохо оправляется с этой задачей, ибо была создана для других целей.

Рассмотрим арсенал средств, которым располагает исследователь, изучающий такое сложное явление, как конфликт. Понятно, что математик, логик, психолог, исследователь операций и полководец будут смотреть на объективную картину конфликта своими глазами. Они, естественно, будут выделять в нем те стороны, которые их интересуют и которые поддаются «извлечению» посредством тех специфических методов исследования, какими они располагают. При этом каждый специалист пользуется той совокупностью представлений об объекте (в нашем случае — о конфликте), которые сложились в той или иной отрасли знания. Важность правильного выбора исходного представления объекта как системы, как целого, даже внутри одной отрасли обуславливается тем, что это позволяет применять наиболее эффективный научный и математический аппарат. Например, чтобы исследовать конфликт с помощью аппарата теории игр, необходимо его схематизировать: выделить игроков и наборы стратегий, которыми пользуются игроки, определить платежи игроков, соотнеся их с определенными стратегиями. Итогом такой схематизации и является платежная матрица. Если мы хотим использовать другой аппарат, нам нужно прибегнуть к другой исходной схематизации.

То, что каждый более или менее сложный объект допускает различные системные представления, легко показать на примере какого-либо технического устройства. В электротехнике, радиотехнике, автоматике и телемеханике для описания устройств или приборов пользуются в основном тремя различными системными представлениями: блок-схема, принципиальная (электрическая) схема, монтажная схема. Блок-схема обычно определяется теми технологическими единицами, которые выпускаются промышленностью; принципиальная схема выделяет функциональные единицы, которые могут не совпадать с пространственно разделенными узлами и блоками; монтажная схема расчленяет прибор в зависимости от геометрии объема и конструктивных параметров. Зачастую не удается даже ответить на вопрос, из каких элементов состоит прибор, если не задать системное представление, которым следует воспользоваться. Очевидно, только объединение различных системных представлений может дать наиболее полную и истинную картину объекта. Вот почему наиболее творческие элементы исследования часто бывают связаны с этапом выбора исходных системных представлений и с их синтезом.

Продвинемся еще на шаг и изобразим системные представления объекта как его различные проекции, которые проецируются на экран или планшет, находящийся в распоряжении исследователя. Вообразим себе полководца, склонившегося над таким планшетом и исследующего лежащий перед ним объект — армию противника. Наш полководец может пользоваться различными проекциями (системными представлениями): одна проекция будет отражать, например, пространственное расположение армии противника, другая — функциональное взаимодействие частей или средств вооружения. Однако этого далеко не достаточно для решения стоящей перед ним задачи. Глав-

ным, с точки зрения полководца, является отражение замыслов противника и выяснение того, в какой степени вскрытые им пространственные и функциональные связи являются «естественными», а в какой они специально предназначены противником для того, чтобы он, наш исследователь-полководец, отразил их на своем планшете именно такими. Для этого, конечно, исследователь должен владеть специальными средствами, то есть он должен уметь отразить «внутренний мир» объекта. И он должен понимать, что этот «внутренний мир» объекта, который можно ассоциировать с интеллектом и военным талантом полководца вражеской армии, также отражает его самого и его внутренний мир.

Эта ситуация характерна для конфликтов различной природы. Шахматист, ставящий ловушку партнеру или просто рассчитывающий вариант, отражает на своем «мысленном планшете» не только особенности данной позиции, но и то, как эти особенности отображаются противником на его (противника) планшете. Беглец спасается от преследователя, если правильно проецирует на свой планшет не только его (преследователя) действия, но и то, как преследователь на своем планшете отображает действия беглеца. Везде и всюду конфликтующие стороны вступают в своеобразную рефлексивную игру, где каждая из сторон стремится отразить и тем самым получить возможность перехитрить друг друга. Такое изображение конфликта, как интеллектуального взаимодействия сторон, является, по нашему мнению, важным системным представлением конфликта, открывающим новые резервы в оптимизации решений, принимаемых в конфликтной ситуации.

Подведем первые итоги. Конфликт как предмет объективного исследования может быть представлен различными «проекциями». Во-первых, как взаимодействие «ударных сил» — в исследовании операций это нашло выражение в так называемых уравнениях Ланчестера, позволяющих рассчитать исход боя, зная качественные и количественные характеристики этих сил (войск, техники и т. п.). Во-вторых, конфликт может быть представлен рефлексивным взаимодействием сторон при принятии ими решений. Исследование конфликта в этом представлении требует особых логических приемов рассуждения, глубоко отличных от тех, которыми обычно пользуются. С развитием нейросетевых технологий, острее чем когда-либо встает вопрос о взаимодействии человека и машины. Автор полагает, что использование теории рефлексии позволяет частично решить эту проблему и предоставляет широкий простор для целого класса новых интерфейсов, основанных на использовании рефлексивных схем, а так же интеллектуальных инструментов анализа.

#### **Список цитированных источников**

1. Лефевр, В.А. Конфликтующие структуры. – М.: «Высшая школа», 1967.

УДК 656.13.05

**Харук Н.В., Радионов А.А.**

**Научный руководитель: к.т.н., доцент В.Н. Шуть**

## **АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ НАЗЕМНЫЙ АНАЛОГ МЕТРО**

### **Введение**

В условиях постоянно растущих населения и объемов производств в различных сферах требуется непрерывное развитие инфраструктуры. В том чис-