

УДК 514.18

**ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО
МОДЕЛИРОВАНИЯ АНАЛИТИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ
ЗАДАЧ СИНТЕТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ СРЕДСТВАМИ
БН - ИСЧИСЛЕНИЯ**

Юрченко В.В., аспирант^{*},

Балюба И.Г., д.т.н.,

Мелитопольская школа прикладной геометрии

Мелитопольский педагогический университет им. Б. Хмельницкого

Караев А.И., к.т.н.

Таврический государственный агротехнологический университет

Тел. (0619) 42-42-42

Аннотация – в работе рассматривается анализ задач синтетической геометрии с целью их последующего аналитического решения средствами БН-исчисления.

Ключевые слова – синтетическая геометрия, задачи синтетической геометрии, точечное исчисление Балюбы Найдыша.

Постановка проблемы. Систематизация и обобщение вычислительных основ синтетической геометрии и их последующая компьютерная реализация требуют решения значительного перечня вопросов теоретического и прикладного характера. Суть синтетической геометрии проявляется через её алгоритмическую, конструктивную составляющую. Исследование внутренней структуры алгоритмов, их точности и скорости позволяет найти рациональный переход от синтетического получения и описания геометрической формы к её аналитическому (алгоритмическому) представлению. Также важной проблемой является необходимость визуального представления объектов синтетической геометрии с возможностью интерактивного моделирования. Однако основу синтетической геометрии составляют геометрические алгоритмы, которые в общем виде не выражаются аналитически и поэтому невозможно построить вычислительную модель задачи в целом, что является довольно важной прикладной проблемой.

Анализ последних исследований. Вопросами развития геометрического моделирования средствами синтетической геометрии

^{*} Научный руководитель – д.т.н., профессор Балюба И.Г.

уделяли внимание значительное количество ученых. Среди отечественных ученых значительный вклад в решение задач синтетической геометрии внесли Несвидомин В.Н. [1] и Обухова В.С. [2]. Синтетические методы используются во многих разделах геометрии и смежных научных направлениях. Графические построения широко используются в различных геометрических аппаратах. К геометрическим моделям часто обращаются при моделировании различных процессов и явлений – распределение температуры, деформации, нагрузок и многих прикладных вопросов, что подтверждает их значительное распространение и перспективу дальнейшего развития.

Существенные преимущества методов синтетической геометрии состоят в следующем:

- формирование понятий при синтетическом подходе носит конструктивный характер, есть возможность представить образ данного понятия, в отличие от аналитического подхода, где большинство определений носят абстрактный характер;

- учитывается взаимное положение геометрических образов в пространстве;

- последовательность, логичность и наглядность процесса моделирования;

В этом плане, вид геометрической части определителя многообразия, удобство управления положением его составных элементов, их наглядное отображение является одним из важных направлений исследования для создания современного интерактивного диалога в компьютерных технологиях геометрического моделирования.

Однако использование синтетической геометрии имеет ряд следующих недостатков[1]:

- большая трудоемкость выполнения графических построений с помощью чертежных инструментов;

- невысокая точность геометрических построений;

- невозможность выведения аналитических уравнений геометрических многообразий по его синтетическими параметрам, что существенно усложняет его построение;

- высокая сложность программной реализации;

- сложность (невозможность) визуального представления многопараметрических процессов и явлений;

Основу синтетической геометрии составляют итерационные геометрические алгоритмы пересечений и объединений геометрических образов, которые, в общем случае, не выражаются в аналитических уравнениях, поэтому невозможно построить вычислительную математическую модель в целом.

Формирование целей статьи. Сформировать перечень требований к новому подходу геометрического моделирования аналитического решения задач синтетической геометрии, на основе критической аналитики известных методов синтетической геометрии.

Основная часть. Учитывая приведенные выше недостатки синтетической геометрии можно сформировать требования к новому подходу геометрического моделирования аналитического решения задач синтетической геометрии, а именно:

- минимизация погрешности подхода;
- общность подхода геометрического моделирования для различных многообразий;
- решения задач дискретного геометрического моделирования в синтетической геометрии;
- возможность проведения анализа, определения метрических и дифференциальных свойств точечных рядов;
- вариативность решения дискретного геометрического моделирования;
- простота и взаимосогласованность программной реализации.

Учитывая вышеизложенные требования, является уместным, на наш взгляд, использовать аппарат БН-исчисления при разработке нового подхода, так как аппарат БН-исчисления обладает следующим рядом особенностей, а именно[4]:

- имея на входе дискретные исходные данные, можем получить результат в дискретной форме;
- в способы БН-исчисления изначально заложен инвариант простого отношения трёх точек;
- аппарат БН-исчисления имеет возможность обобщения полученных решений для пространств большей мерности;
- эффективность программной реализации алгоритмов и способов.

На основе вышеизложенного можно сформулировать задачи будущего исследования:

- разработать формализованный вычислительно-геометрический подход для геометрического моделирования дискретно представленных многообразий средствами БН-исчисления;
- разработать способы анализа и определения метрических и дифференциальных свойств моделируемых геометрических образов;
- провести сравнительный анализ разработанных способов геометрического моделирования многообразий синтетической геометрии средствами БН-исчисления;
- разработать программную реализацию предложенных подходов;
- провести внедрения исследований в производство и в научно-

педагогическую деятельность.

Выводы. В статье был проведен анализ характеристик синтетической геометрии, что позволило выявить её достоинства и недостатки. Сделан анализ аппарата БН-исчисления, как основного инструмента при разработке нового подхода геометрического моделирования аналитического решения задач синтетической геометрии. Это позволило сформировать задачи исследования.

В перспективе предложенный подход позволит упростить использование синтетической геометрии в прикладных задачах для моделирования различных процессов и явлений – распределения температуры, деформации и т.д.

Литература

1. *Несвідомін В.М.* Комп'ютерні моделі синтетичної геометрії: автореф. дис... д-ра техн. наук : 05.01.01 / В.М. Несвідомін // Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт. – К., 2008. - 40 с.
2. *Обухова В.С.* Синтетические методы построения алгебраических кривых / В.С. Обухова // Прикл. геом. и инж. граф. – К.: Будівельник, 1970.– Вып.11.– С.32-39.
3. *Шарыгин И.Ф.* К 70-летию со дня рождения / И.Ф. Шарыгин // М.: МЦНМО, 2007. – 304 с.
4. Точечное исчисление: [учебное пособие] / И.Г. Балюба, В.М. Найдыш; под ред. В.М. Верещаги // Мелитополь: Изд. МГПУ им. Б. Хмельницкого, 2015. – 236с.

ПОСТАНОВА ПРОБЛЕМИ ГЕОМЕТРИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ АНАЛІТИЧНОГО РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ СИНТЕТИЧНОЇ ГЕОМЕТРІЇ ЗАСОБАМИ БН-ЧИСЛЕННЯ

В.В. Юрченко, І.Г. Балюба, О.Г. Караєв

Анотація – в роботі розглядається аналіз завдань синтетичної геометрії з метою їх подальшого аналітичного рішення засобами БН-числення.

FORMULATION OF THE PROBLEM GEOMETRIC MODELING ANALYTICAL SOLUTIONS OF SYNTHETIC GEOMETRY BY MEANS BN -CALCULUS

V. Yurchenko, I. Balyuba, A. Karaev

Summary

This paper the analysis of synthetic geometry problems for subsequent analytical solution means BN-calculus.