

Копейкин К.Н.

*Научный руководитель: к.т.н., доц. С.В. Еремеев*

*Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23*

### **Алгоритм сравнения пространственных структур по неполным данным**

Распознавание визуальных образов представляет собой один из важнейших компонентов систем управления и обработки информации, автоматизированных систем и систем принятия решений. На данный момент существует большая потребность в построении объектов по неполным данным. Ведь это может помочь повысить качество обработки изображений, а также повысить эффективность в методах распознавания объектов в геоинформационных технологиях.

Целью проекта является создание простейшей модели для построения пространственных структур по неполным данным и механизма для их сравнения. В основу разработанного алгоритма были положены такие математические методы, как персистентная гомология, числа Бетти и поиск циклов в графе.

Алгоритм построения пространственных структур по неполным данным выполняется в следующей последовательности:

- получение исходных данных (точек и отрезков);
- настройка баркода;
- построение структурного объекта методом персистентной гомологии;
- определение количества компонент связности в объекте;
- определение количества дыр в объекте;
- получение чисел Бетти на основе количества компонент связности и дыр;
- сравнительный анализ пространственных структур;
- получение конечного результата (построение объекта и проведение анализа).

Одним из сложных этапов в начале разработки было связывание отдельных элементов (точек и отрезков) в единый элемент. Для решения этого вопроса используется метод персистентной гомологии. Дыра – совокупность точек, соединенных друг с другом таким образом, что получается замкнутый контур. Для классификации построенного объекта используются числа Бетти. Каждому пространству  $X$  соответствует некая последовательность чисел Бетти  $\beta_0(X)$ ,  $\beta_1(X)$ , где нулевое число Бетти  $\beta_0(X)$  совпадает с числом связных компонент, первое число Бетти  $\beta_1(X)$  совпадает с числом «дыр».

Следующая сложность, возникшая в ходе разработки алгоритма – это распознавание дыр в процессе построения структурного объекта. Для её решения был задействован метод поиска циклов в графе. В данном случае графом считается совокупность точек и линий в структурном объекте.

Помимо непосредственного построения структурных объектов, в модель добавлен механизм анализа. Он строится на основе чисел Бетти. Если коэффициенты объекта-1 и объекта-2 равны, то считается, что эти самые объекты одинаковы по структурному признаку. Но здесь стоит упомянуть один нюанс. Даже если объекты и являются одинаковыми по структурному признаку, визуально они могут отличаться друг от друга.