

Корсаков А.С.

*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***Разработка методов анализа пространственных объектов в динамических ГИС**

Геоинформационные системы (ГИС) это системы сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных данных и связанной с ними информацией о необходимых объектах. Данные системы широко используются в мире и находят применение в государственной, транспортной, военной сферах, а также в сферах сельского и коммунального хозяйства. Представленные методы являются частью надстройки над ГИС Ингео и могут быть использованы в различных сферах деятельности таких как военная, коммерческая, государственная, сельскохозяйственная и другие.

Основной целью проекта является разработка двух методов, первый из которых позволит найти объекты в темпоральном графе, которые не были изменены, второй определит сектора, где объекты изменялись максимальное количество раз относительно других секторов.

Для реализации методов использован среда язык программирования C# и среда программирования Microsoft Visual Studio.

Одной из задач при реализации обоих методов стала разработка матрицы изменений, необходимой для подсчета количества изменений между объектами за определенное количество моментов времени. При ее построении перебираются и сравниваются топологические отношения в матрице смежности темпорального графа [1], например, если в текущем и следующем моментах времени топологические отношения имеют разные значения, значит, в матрице изменений топологических связей на соответствующих координатах значение количества изменений вырастет на единицу, иначе останется прежним.

Для нахождения неизменявшихся объектов по матрице изменений нужно выбрать объекты с количеством изменений равным нулю. На рисунке 1 (а-в) продемонстрированы моменты времени t_1 - t_3 с объектами, меняющими свои топологические связи [2]. А также объект под номером 4 на рисунке 1 (в), который после выполнения алгоритма определен как «неизменявшийся».

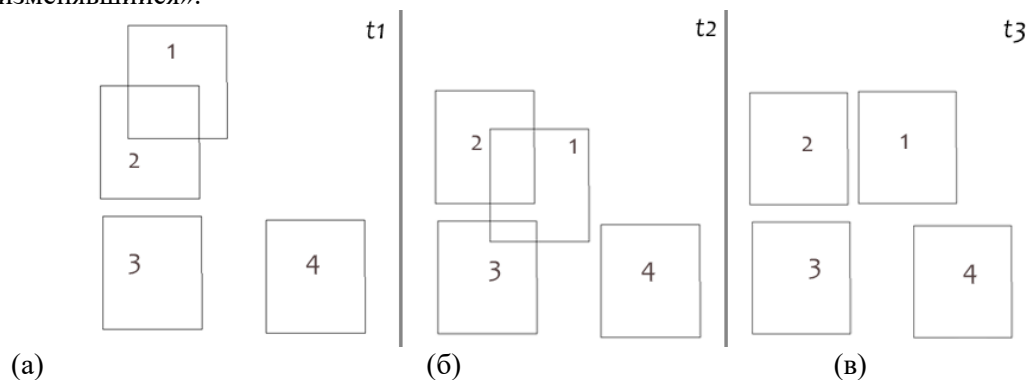


Рисунок 1 – Демонстрация поиска неизменявшихся объектов

Чтобы найти сектора, изменявшиеся максимальное количество раз, необходимо узнать размер сектора и их количество, далее разбить карту на соответствующее им число, и сравнивать объекты, лежащие в каждом секторе, а также получать сумму. Итогом станет матрица, эквивалентная количеству секторов на карте, значениями которой будет число изменений в каждом секторе. Наибольшее число в секторе значит что он имеет максимальное количество изменений. В данном случае результаты являются верными только если объекты изменяли топологические связи в своем секторе. На рисунке 2 показана карта с объектами, разделенная на сектора, а также таблица, показывающая количество изменений в секторах.

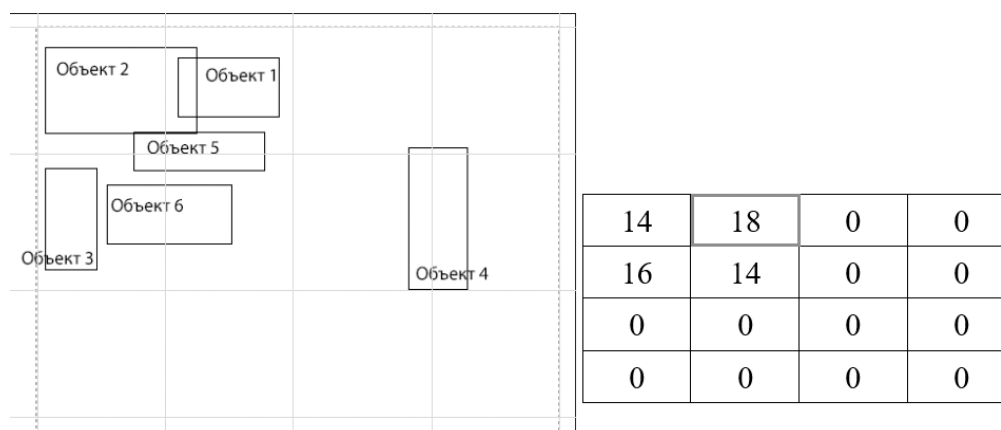


Таблица 2 – Результат работы метода нахождения секторов, изменяемых максимальное количество раз

Таким образом, были рассмотрены два метода, предназначенных для определения объектов на карте, которые за промежуток моментов времени не были изменены ни разу, а также объектов на карте, изменившихся максимальное количество раз. Необходимым условием для реализации обоих алгоритмов стало построение матрицы изменений.

1. Л.С. Берштейн, А.В. Боженюк. Использование темпоральных графов, как моделей сложных систем. «Известия Южного федерального университета. Технические науки» Выпуск №4, том 105, 2010. С. 198-203.

2. Еремеев С.В., Андрианов Д.Е, Веденин А.С. Построение и использование топологических отношений между группами пространственных объектов в геоинформационных системах, Вестник РГРТУ. №1. 2014. С. 130-133.