

Размещение инфраструктуры двухэтапной транспортировки в городских условиях с использованием МАИС-методов

Е. Ю. Семчугова, В. Ю. Цыплаков
РГСУ, г. Ростов-на-Дону

Основное предназначение мусороперегрузочных станций (далее МПС) заключается в сокращении транспортных затрат в системе обращения с твердыми муниципальными отходами (далее ТМО) за счет уменьшения плеча вывоза подвижным составом малой грузоподъемности на первом этапе транспортирования и обеспечения перевозок ТМО укрупненными партиями подвижным составом большой грузоподъемности на втором этапе транспортирования.

Основными вопросами при формировании системы двухэтапного транспортирования ТМО являются определение местоположения и количества МПС при условии обеспечения минимальных затрат в системе обращения с ТМО (далее СОО) [1].

Анализ существующей методики и практики размещения МПС показал, что их недостатками, в том числе, являются неучет местных условий территории муниципального образования (далее МО). К местным условиям территории МО, которые влияют на выбор местоположения объектов сети, относятся: рельеф земельного участка, расположение жилых зданий и организаций различных отраслей экономики, положение и качество инженерных сетей, категория земель и др.

На практике определение мест для размещения МПС производится специалистами администраций МО – лицами принимающими решения (далее ЛПР) без должного использования математических средств. Это приводит порой к тому, что ЛПР, пригодными местами для расположения МПС объявляются земельные участки, которые выгодно отдать под размещение исходя из интересов самого ЛПР (муниципалитета). Поэтому не всегда такой подход к решению задачи близок к оптимальному результату выбора местоположения МПС.

Решение задачи может проводиться, так называемыми, методами, направленными на активизацию использования интуиции и опыта специалистов (МАИС-методы). Задача на этом уровне связана с представлениями о том, что при формировании сети МПС в зоне СОО фактическое местоположение объекта не всегда совпадает с оптимальной точкой его размещения. Это связано с местными условиями территорий тех МО, где производится формирование сети.

Действительно, при размещении объектов строительства на местности должны учитываться градостроительные требования к использованию земельных участков, а также ряд стоимостных и других факторов, которые оказывают влияние на принятие окончательного решения. Иногда, а порой и в большинстве случаев, оптимальное с точки зрения транспортных (или других) показателей место для размещения объекта не может использоваться. Так как попадает, например, на сложный рельеф, в жилую застройку, в зону с особыми условиями использования территорий или на особо охраняемую природную территорию, т.е. на территорию где нельзя, либо нежелательно возводить МПС.

Таким образом, на выбор оптимального местоположения МПС влияют не только стоимостные показатели, но и показатели, которые порой трудно выразить в количественном виде.

Анализ территории МО удобно проводить, в том числе с использованием компьютерно-информационных средств для исследования пространственных данных – географических информационных систем (ГИС), которые используются для хранения, запроса и визуализации данных, относящихся к территории МО. В качестве такой ГИС при анализе территории МО предлагается СУБД *FreeReeson*, особенностью которой являются трехмерная топологическая структура с предварительной пространственной

подсортировкой графических данных и чертежно-графовой схемы базы данных, которая позволяет отобразить объекты, их характеристики и связи между ними.

Продукт является универсальным и может применяться в сфере проектирования, производства и управления. В первоначальном варианте он приспособлен для ведения кадастров, но может использоваться для решения задач АСУ.

СУБД FreeReeson содержит много встроенных практических задач по геодезии, картографии и пр. Имеет встроенный компилятор С++ (модифицированный для работы с СУБД на основе чертежно-графовой схемы), «Запрос» - визуальный язык предикатных запросов в семантической сети, «Конструктор» - визуальный язык сложного конструирования объектов в графе семантической сети и готовые алгоритмы в базе данных, что позволяет расширить круг решаемых задач [2].

Размещение МПС у найденных условно оптимальных точек осуществляется методом подбора подходящих участков свободных от застройки, незанятых водоемами и несложного рельефа, а также с учетом степени предпочтительности земель для размещения МПС. Классификация земель по степени предпочтительности с разбивкой по категориям:

1. Более предпочтительные:

- земли для размещения коммунальных и складских объектов, объектов жилищно-коммунального хозяйства, объектов транспорта, объектов оптовой торговли;
- земли для размещения производственных объектов с различными нормативами воздействия на окружающую среду;
- земли для размещения иных объектов производственной, инженерной и транспортной инфраструктур;
- земли для размещения объектов размещения отходов потребления.

2. Менее предпочтительные:

- земли для застройки индивидуальными жилыми домами;
- земли для застройки мало-, средне- и многоэтажными жилыми домами;
- земли для ведения садоводства и дачного хозяйства;
- земли для размещения объектов общественно - делового назначения;
- земли сельхозугодий;
- земли для размещения объектов сельскохозяйственного назначения.

3. Размещение возможно (при переводе в категорию из первого или второго класса):

- земли запаса .

4. Размещение запрещено:

- земли зон рекреационного назначения;
- территории лечебно-профилактических учреждений.
- земли зон санитарной охраны;
- земли зон охраны водных ресурсов;
- земли лесного фонда;
- земельные участки, имеющие особое природоохранное, научное, историко-культурное, эстетическое, рекреационное, оздоровительное и иное особо ценное значение;
- земли занятые кладбищами, крематориями, скотомогильниками.

В отличие от дислокации на землях первого класса предпочтительности, где устройство санитарно - защитных зон (СЗЗ) вокруг МПС *может быть выполнено* в зависимости от санитарного класса соседних объектов, при размещении на «наименее предпочтительных» участках производится *обязательное* устройство СЗЗ. Кроме того в жилых и общественно - деловых зонах перегрузочные станции обязательно должны удовлетворять эстетическим требованиям. Очевидно, что размещение МПС на участках первого класса предпочтительности в большинстве случаев требует меньшей площади участка под застройку, меньших расходов на благоустройство территории и дизайн сооружения, то есть к меньшим технико-экономическим затратам при сооружении

объекта, следовательно необходимо учитывать приоритет таких участков при размещении МПС [3].

Поиск наилучших мест размещения МПС у заданных точек выполняется с учетом факторов, трудно оцениваемых в показателях затрат [4]. Для этого в данной модели используется метод процедуры аналитической иерархии (*Analytic Hierarchy Process*), который, являясь одним из методов решения задач многокритериальной оптимизации, позволяет определять наилучший вариант исходя из оценки как количественных, так и качественных критериев выбора [5]. Перечень критериев выбора реально возможного места размещения представлен в виде следующих факторов:

- расстояние до заданной предварительно-оптимальной точки на плоскости;
- стоимость земельного участка;
- затраты, связанные с устройством СЗЗ;
- затраты, связанные с благоустройством территории;
- наличие транспортной сети;
- пропускная способность подъездных путей;
- качество покрытия дорог;
- объекты, находящиеся по соседству, в том числе их санитарный класс;
- соответствие градостроительному плану в части вида разрешенного использования земельного участка;
- соответствие функциональной зоне генерального плана территории населенного места;
- форма и рельеф земельного участка (расчет объема земляных работ);
- качество грунтов для ведения строительства; отсутствие затопляемых участков и плавунцов;
- возможность расширения мощности в перспективе;
- отсутствие на участке объектов, принадлежащих другим собственникам;
- освоенность (искусственная отсыпка, асфальтирование, минимум «зеленого фонда и т.п.);
- наличие инженерных сетей;
- наличие технических условий на подключение (к инженерным сетям) и их выполнение;
- качество отношений с собственником, его готовность к переговорам и поиску взаимовыгодных решений.

Вывод:

Особенностью представленного подхода является адаптация формируемой сети МПС к местным условиям территории за счет корректировки местоположения МПС при помощи аналитического иерархического метода (*Analytic Hierarchy Process*), который относится к методам решения задач многокритериальной оптимизации и позволяет определять наилучший вариант исходя из многоцелевой оценки как количественных, так и качественных критериев выбора места.

Литература

1. Кочерга В. Г., Поздняков М. Н. Современные подходы к разработке комплексных схем организации дорожного движения // Транспорт Российской Федерации//СПб. - №1, 2011. – с. 28-33.
2. Система управления базами данных. Руководство пользователя. Руководство программиста. Руководство администратора. – Free Reason Group, 2004. – 235 с.
3. Гайдаев В. С., Семчугова Е.Ю. Логистическая оценка доступности объектов для маломобильных групп населения / Вестник Тихоокеанского государственного университета. – № 1 (24). – 2012. – С 83-90.
4. Семчугова Е. Ю., Солонская И.Г., Гайдаев В.С Логистическое обеспечение транспортной подвижности пассажиров с ограниченными возможностями здоровья //

- Известия Ростовского государственного строительного университета. – №14. – Ростов н/Д: Рост. гос. строит. ун-т, 2010. – С 75-83.
5. Кочерга В. Г., Семчугова Е. Ю., Гайдаев В. С. Логистическая система управления транспортным обеспечением маломобильных групп населения / Безопасность движения в олимпийском Сочи: Материалы Российско-Германской научно-практической конференции в рамках программы «Российско-Германский Год Науки» // Сочинский филиал МАДИ. – Сочи, 2011. – С 54-56.