

бути доцільним інструментом для дослідження складних процесів, що відбуваються при утворенні флотаційного комплексу.

Висновки та напрям подальших досліджень. Таким чином, скласти загальну картину взаємодії частинки з бульбашкою дуже складно.

Раціонально розглядати взаємодію частинки з бульбашкою і на їх основі сконструювати модель флотаційного комплексу за будь якої методики, але треба враховувати мінералогічний склад та особливості сировини.

Список літератури

1. Разумов К.А. Флотационный метод обогащения. Л.: ЛГУ, 1975. – 272 с.
2. Хикйилмаз К., Улусой У., Билген С., Йекелер М., Актоган Г. Эффект шероховатых и острых поверхностей частиц пирита на флотацию при трехмерном подходе // Физико – технические проблемы разработки полезных ископаемых. – 2006. - №4. С. 95 – 104.
3. Олейник Т.А. Физико-химические основы процесса флотации на носителях // Збагачення корисних копалин. - Дніпропетровськ, 2006. - вип. 27 (68) – 28 (69). – С. 86 – 92.
4. Олейник Т.А., Скляр Л.В. Кинетическая модель взаимодействия частицы и пузырька во флотационном комплексе франклит-доломит-кальцит // Наукові праці Донецького національного університету. Донецьк, 2008. – вип. 15 (131). – С. 145 – 151.
5. Е.И. Назимко, И.Н. Друц. Исследования кинетики взаимодействия фаз в динамической среде при обогащении минералов // Горный информационно-аналитический бюллетень МГТУ. – 2004. - №1. – С. 336 – 339.

Рукопис подано до редакції 22.02.13

УДК 656.07:502.7

А.В. АРТЮХОВ, ст. преподаватель, А.Ю. СЕРДЮК, аспирантка,
ГВУЗ «Криворожский национальный университет»

УПРАВЛЕНИЕ ТРАНСПОРТНЫМИ ПОТОКАМИ С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Изложен подход к минимизации влияния деятельности транспорта на население региона на основании управления транспортными потоками с учетом влияния параметров окружающей среды, контролируемых в реальном времени.

Проблема и ее связь с научными и практическими задачами. Фактический контроль параметров окружающей среды и передача их в реальном времени в системы управления транспортом позволяет минимизировать негативное влияние транспорта на экологическую ситуацию региона путем своевременного динамического перепланирования маршрутов движения транспорта в зависимости от изменения значащих параметров.

Анализ исследований и публикаций. В международной практике широко используется система Интеллектуальной Транспортной Инфраструктуры (ITS) способной эффективно управлять существующей улично-дорожной сетью с учетом её плотности и пропускной способности [1,2]. Отличительный признак таких систем - автоматическое (или с минимальным участием оператора) формирование управляющих воздействий в режиме реального времени на объекты транспортной системы. В системах данного плана используют алгоритмы с множеством параметров, но не учитывают закономерности влияния параметров транспортных потоков на степень загрязнения атмосферы вредными веществами. Однако разработанные системы не исследуют экологические и технические характеристики схем организации дорожного движения (ОДД) непосредственно в соответствующих местах на различных участках транспортной сети, с учетом застройки вокруг дорог [3].

Большое внимание уделяется и комплексным схемам ОДД и установлению функциональных зависимостей уровня экологических характеристик от технических схем ОДД. Но все исследования уровня экологических характеристик сводятся лишь к тому, что в имитационных моделях учитывается циклический характер движения автомобилей в городах, который связан с остановками перед перекрестками и последующим разгоном, без достаточной оценки параметров всего транспортного потока [4].

Цель исследований. Целью выполненной работы является повышение качественных экологических показателей территориального региона за счет динамического планирования маршрутов движения транспорта на основании данных, получаемых в реальном времени от систем контроля экологических параметров окружающей среды.

Изложение материала и исследований. Бурный процесс развития автомобильного транспорта с каждым годом охватывает все большее число стран, постоянно увеличивается автомобильный парк и объёмы перевозок, количество участников дорожного движения. Параллельно

с ростом количества транспортных средств увеличиваются количество и масштабы проблем, связанных с транспортными потоками на дорожных сетях (перегруженность дорог, неравномерное распределение потоков во времени, нехватка парковочных мест, проблемы регулирования движения, состояние дорожного полотна, неэффективная конструкция дорожных сетей, небезопасность движения и т.д.), также с нанесением автотранспортом вреда для общества и окружающей среды из-за выброса вредных веществ в атмосферу.

На настоящий момент появилось немало технологических возможностей для повышения качества перевозки промышленных, торговых грузов и пассажиров со снижением вредного воздействия на окружающую среду. Использование технологических новшеств позволяет снизить загрязненность воздуха, воды, почвы, уменьшить уровень шума, производимого транспортом и удовлетворять растущие потребности промышленности в транспортных услугах, при этом учитывая необходимость сохранения окружающей среды и природных ресурсов.

Успешное функционирование и развитие транспорта зависит от состояния природных комплексов и наличия природных ресурсов, развития инфраструктуры искусственной среды, социально-экономической среды общества. Транспорт влияет и изменяет окружающую среду, и именно поэтому необходимо грамотное управление в этой области.

Достижение данной цели будет способствовать созданию условий для снижения уровня техногенного воздействия транспорта на окружающую среду и здоровье человека и достижения международных экологических стандартов и требований законодательства Украины [6] работы отрасли, с учетом оптимального планирования транспортных маршрутов.

В предлагаемом подходе при совмещении систем реального времени управления транспортом предприятия и системы контроля экологического состояния территории возникает новый параметр в управлении транспортом W_{ek} .

Для решения задач контроля и управления транспортом [7] при прокладке оптимальных маршрутов используют алгоритмы обхода графов, такие как, алгоритм Флойда, алгоритм А* [5], и алгоритм Дейкстры [8]. Для всех перечисленных алгоритмов исходная информация для оптимизации транспортных маршрутов представляется в виде графа дорог, где параметры $w[ij]$ являются весовыми коэффициентами участков дорог, соединяющие вершины графа (рис. 1).

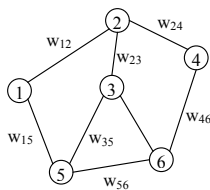


Рис. 1. Общий вид графа дорог в системах управления транспортом

Как показывает проведенный анализ, для поставленной задачи наиболее эффективным является алгоритм Дейкстры.

Алгоритм использует три массива из N (равный числу вершин сети) чисел каждый. Первый массив A содержит метки с двумя значениями: 0 (вершина еще не рассмотрена) и 1 (вершина уже рассмотрена); второй массив B содержит расстояния - текущие кратчайшие расстояния от до соответствующей вершины; третий массив C содержит номера вершин -

k -й элемент $C[k]$ есть номер предпоследней вершины на текущем кратчайшем пути из V_i в V_k . Матрица расстояний $D[i,k]$ задает длины дуге $D[i,k]$; если такой дуги нет, то $D[i,k]$ присваивается большое число B , равное "машинной бесконечности".

Теперь можно описать:

1. (инициализация). В цикле от 1 до N заполнить нулями массив A ; заполнить числом i массив C ; перенести i -ю строку матрицы D в массив B , $A[i] = 1$; $C[i] = 0$ (i - номер стартовой вершины)

2. (общий шаг). Найти минимум среди неотмеченных (т.е. тех k , для которых $A[k] = 0$); пусть минимум достигается на индексе j , т.е. $B[j] \leq B[k]$. Затем выполняются следующие операции: $A[j] = 1$; если $B[k] > B[j] + D[j,k]$, то $B[k] = B[j] + D[j,k]$; $C[k] = j$ (Условие означает, что путь $V_i \dots V_k$ длиннее, чем путь $V_i \dots V_j \dots V_k$). (Если все $A[k]$ отмечены, то длина пути от V_i до V_k равна $B[k]$. Теперь надо) перечислить вершины, входящие в кратчайший путь).

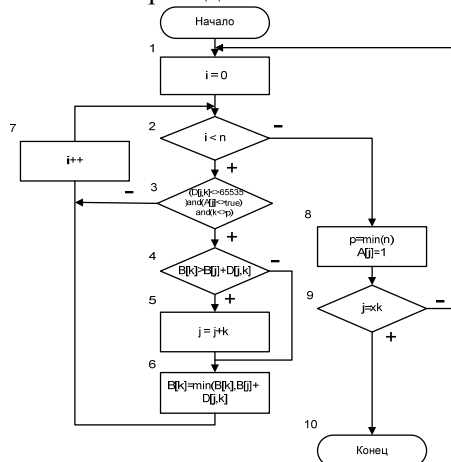
3. (выдача ответа). (Путь от V_i до V_k выдается в обратном порядке следующей процедурой:)

1. $z = C[k]$;
2. Выдать z ;
3. $z = C[z]$. Если $z = 0$, то конец, иначе перейти к 3.2.

Для выполнения алгоритма нужно N раз просмотреть массив B из N элементов, т.е. алгоритм Дейкстры имеет квадратичную сложность: $O(n^2)$.

Ниже приведена блок-схема алгоритма Дейкстры (см. рис.2).

Рис. 2. Блок-схема алгоритма Дейкстры



В начале алгоритма расстояние для начальной вершины полагается равным нулю, а все остальные расстояния заполняются большим положительным числом (большим максимального возможного пути в графе). Массив флагов заполняется нулями. Затем запускается основной цикл.

На каждом шаге цикла мы ищем вершину с минимальным расстоянием и флагом равным нулю. Затем мы устанавливаем в ней флаг в 1 и проверяем все соседние с ней вершины. Если в ней расстояние больше, чем сумма расстояния до текущей вершины и длины ребра, то уменьшаем его. Цикл завершается когда флаги

всех вершин становятся равны 1.

В псевдокоде алгоритма Дейкстры приняты следующие обозначения:

V - множество вершин графа

E - множество ребер графа

$w[ij]$ - вес (длина) ребра ij

a - вершина, расстояния от которой ищутся

U - множество посещенных вершин

$d[u]$ - по окончании работы алгоритма равно длине кратчайшего пути из a до вершины u

$p[u]$ - по окончании работы алгоритма содержит кратчайший путь из a в u

Псевдокод (язык описания алгоритма)

Присвоим $d[a] \leftarrow 0, p[a] \leftarrow a$

Для всех $u \in V$ отличных от a

Присвоим $d[u] \leftarrow \infty$

Пока $\exists v \notin U$

Пусть $v \notin U$ - вершина с минимальным $d[v]$

Для всех $u \notin U$ таких, что $vu \in E$

если $d[u] > d[v] + w[vu]$ то

изменим $d[u] \leftarrow d[v] + w[vu]$

изменим $p[u] \leftarrow p[v], u$

Основным фактором, влияющим на каждый $w[ij]$, является протяженность дороги между вершинами. Далее следуют факторы значимости дорог, качества покрытия, приоритета и т.д..

То есть $w_{ij} = \sum_{l=1}^{Kp} P_l$, где P_l - это искомые факторы.

Таким образом введенный нами параметр W_{ek} будет оказывать влияние на каждый $w[ij]$. Соответственно мы расширяем список параметров, влияющих на расчет оптимального маршрута.

При этом возможно возникновение ситуации, при которой значение параметра W_{ek} будет играть решающую роль при расчете оптимального маршрута. Такая ситуация должна считаться критической и система контроля должна информировать соответствующие инстанции о проблеме на конкретной территории.

Таким образом мы получаем необходимость формирования управляющего сигнала в программном обеспечении, который должен опираться на действующие законодательные акты и информировать утвержденным способом ответственных лиц.

Исходя из изложенного, получаем схему функционирования системы (рис. 3).



Рис. 3. Схема функционирования системы

Предлагаемый подход позволяет решить следующие задачи:

Организация и контроль наличия единиц транспортных средств на маршрутах в режиме OnLine.

Организация и контроль времени и ритмичности движения транспорта на маршрутах.

Организация и контроль выполнения лицензионных условий договоров с перевозчиками.

Оптимизация транспортного обеспечения на маршрутах движения.

Сбор и передача на Сервер информации с датчиков контроля экологических параметров;

Анализ данных на соответствие допустимым пределам;

Оповещение в реальном времени ответственных органов, о превышении уровня выбросов в определенном регионе и необходимости принятия необходимых действий;

Прогнозирование распространения вредных веществ по территории с учетом текущих природных условий;

Расчет площадей поражений по времени и концентрации вредных веществ;

Архивирование данных для последующего доступа и анализа.

Расчет влияния экологических параметров на каждом участке дороги на основании показаний датчиков и систем контроля.

Перерасчет транспортной сети по управляющим сигналам экологического модуля контроля.

Формирование управляющих сигналов для оповещения соответствующих инстанций при возникновении критических ситуаций.

Выводы. Предложено корректировать алгоритмы расчета оптимальных путей в системах контроля и управления транспортом с учетом текущих параметров экологической обстановки.

Показана необходимость фактического контроля в реальном времени экологических параметров с помощью распределенной информационной системы.

Список литературы

1. Barcelo J. Modelling Advanced Transport Telematic Application with Microscopic Simulators / J. Barcelo, J. Casas, J. Ferrer, D. Garcia // Traffic and Mobility. - Springer. - 1999. - Vol. 17. - P. 205-221.
2. Del Castilio J.M. On the functional form of the speed-density relationship / J.M. Del Castilio, F.G. Benitez // General theory. Tramp Res. - 1995. - Vol. 29B. - P. 373389.
3. Степанчук О.В. Методи створення і ведення транспортно-екологічного моніторингу в великих і найбільших містах на прикладі: Автореф. дис. канд. техн. наук: 05.23.20 / КНУБА. - К., 2004. - 16 с.
4. Бакуліч Е.А. Усовершенствование методов разработки схем организации дорожного движения с учетом уровня экологических характеристик: Автореф. дис. канд. техн. наук: 05.22.01. - К.: КАДИ, 1994. - 20 с.
5. Гудман С., Хидетниев С. Введение в разработку и анализ алгоритмов. - М.: Мир, 1981. 368 с.
6. интернет ресурс: <http://www.menr.gov.ua/>
7. интернет ресурс: <http://www.umt.ua/monitoring-transporta/>
8. интернет ресурс: http://ru.wikipedia.org/wiki/%C0%EB%E3%EE%F0%E8%F2%EC_%C4%E5%E9%EA%F1%F2%F0%FB

УДК 519.857.6

В.В. КОНОНЕНКО, канд. техн. наук, доц.,

А.В. КОНОНЕНКО, студентка, ДВНЗ «Криворізький національний університет»

РІШЕННЯ НЕЛІНІЙНИХ ЗАДАЧ У ГІРНИЧІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ З ВИКОРИСТАННЯМ СПЛАЙН-МЕТОДІВ

Показано метод рішення нелінійних задач з апроксимацією системою кусочно-лінійних функцій. Завдяки значимим властивостям сплайнів встановлено, що вони непогано описують функції, які представлені невеликим числом вузлових точок. Рішення з використанням сплайн-наближення виявилось близьким до точного.

Вступ. Нестабільність світового фондового ринку та постійний попит з боку промислових споживачів привели в останні роки до значного зростання ціни на корисні копалини. Ці факто-