

## АНАЛИЗ МЕТОДОВ ТЕОРИИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ С ПОЗИЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ДОРОЖНЫМ ДВИЖЕНИЕМ

Л.С. Абрамова, доцент, к.т.н., С.В. Капинус, аспирант,  
ХНАДУ

**Аннотация.** Рассматриваются функции уровней управления дорожным движением. Проведен анализ методов теории принятия решений и выявлена возможность построения дерева принятия решений при управлении дорожным движением.

**Ключевые слова:** управление дорожным движением, системы управления, критерии эффективности, элементы теории принятия решений.

### Введение

Безопасность дорожного движения и эффективность управления транспортными и пешеходными потоками в значительной мере определяются качеством организации дорожного движения (ОДД), надежностью и отказоустойчивостью программно-технических средств систем управления дорожным движением. Поэтому разработка принципов организации дорожного движения (ДД) и систем управления (СУ) транспортными потоками, необходимость использования современных технологий связи и управления, разработка принципов управления является весьма актуальной проблемой в настоящее время.

### Анализ публикаций

Известно, что в структуре СУ выделяют четыре уровня управления: локального регулирования (уровень САР), локальной оптимизации (уровень САУ), координации локальных систем оптимизации, оперативного управления и принятия решений (рис. 1).

Рассмотрим уровень оперативного управления и принятия решений. Как правило, этот уровень содержит руководящий орган (коллектив специалистов или лицо, принимающее решение (ЛПР)), обеспеченный современными компьютерными технологиями для проведения расчетов возможных вариантов решения. На этом уровне общие цели и задачи, стоящие перед системой, преобразуются в конкретные установки для нижних уровней

управления. Кроме того, происходит распределение ресурсов управления между отдельными подсистемами и принятие решений в различных нештатных ситуациях [1].



Рис. 1. Иерархическая структура системы управления

Задача принятия решений (ЗПР) – одна из самых распространенных в любой предметной области. Ее решение сводится к выбору одной или нескольких лучших альтернатив из некоторого набора. Для того чтобы сделать такой выбор, необходимо четко определить цель и критерии (показатели качества), по которым будет проводиться оценка некоторого набора альтернативных вариантов. Выбор метода решения такой задачи зависит от количества и качества доступной информации. Данные, необходимые для осуществления обоснованного выбора, можно разде-

лить на четыре категории: информация об альтернативных вариантах, информация о критериях выбора, информация о предпочтениях, информация об окружении задач [2, 3].

### Цель и постановка задачи

Цель – повышение эффективности управления дорожным движением.

Постановка задачи – на основании проведенного анализа уровней системы управления возможно разработать алгоритм функционирования уровня принятия решений о выборе управляющего воздействия из множества возможных, что позволит снизить роль ЛПР в управлении дорожным движением.

### Анализ методов теории принятия решений

Проблема повышения эффективности управления ДД является довольно сложной задачей, поскольку дорожное движение включает множество параметров транспортных систем и транспортных потоков которые обладают неопределенностью и имеют вероятностный характер. В дорожном движении случайный характер или неполнота информации исходных данных состоит в том, что принятие решения всегда относится к будущему. Поэтому решение принимается на базе прогноза, который, в свою очередь, является статистическим или содержит определенный интервал доверительности, что равносильно наличию неполноты информации в данных [4]. Для принятия решения о выборе управляющего воздействия требуется рассмотреть основные методы ОДД и показатели эффективности функционирования ДД. Методы ОДД: светофорное регулирование; одностороннее движение; выравнивание состава транспортного потока; потокораспределение по транспортной сети; применение реверсивного движения; канализирование движения. Показатели эффективности функционирования: задержки транспортных средств; выравнивание скорости движения транспортного потока; объем выброса вредных веществ; расход топлива; число остановок транспортных средств; уровень загрузки улично-дорожной сети; кинетический шум; количество ДТП. Для реализации поставленной задачи необходимо провести анализ методов теории принятия решений. Задачи принятия решений отличаются большим многообразием,

классифицировать их можно по различным признакам, характеризующим количество и качество доступной информации. В общем случае задачи принятия решений можно представить следующим набором информации:  $\langle T, A, K, X, F, G, D \rangle$ , где  $T$  – постановка задачи (например, выбрать лучшую альтернативу или упорядочить весь набор);  $A$  – множество допустимых альтернативных вариантов;  $K$  – множество критериев выбора;  $X$  – множество методов измерения предпочтений (например, использование различных шкал);  $F$  – отображение множества допустимых альтернатив в множество критериальных оценок (исходы);  $G$  – система предпочтений эксперта;  $D$  – решающее правило, отражающее систему предпочтений [2].

Любой из элементов этого набора может служить классификационным признаком принятия решений. Рассмотрим традиционные классификации:

1. По виду отображения  $F$ . Отображение множества  $A$  и  $K$  может иметь детерминированный характер, вероятностный или неопределенный вид, в соответствии с которым задачи принятия решений можно разделить на задачи в условиях риска и задачи в условиях неопределенности.
2. Мощность множества  $K$ . Множество критериев выбора может содержать один элемент или несколько. В соответствии с этим задачи принятия решений можно разделить на задачи со скалярным критерием и задачи с векторным критерием (многокритериальное принятие решений).
3. Тип системы  $G$ . Предпочтения могут формироваться одним лицом или коллективом, в зависимости от этого задачи принятия решений можно классифицировать на задачи индивидуального принятия решений и задачи коллективного принятия решений [3].

Следует отметить, что одним из условий существования задачи принятия решений является наличие нескольких допустимых альтернатив, из которых следует выбрать в некотором смысле лучшую.

Общая схема процесса принятия решений включает следующие основные этапы:

- Этап 1. Предварительный анализ проблемы.
- Этап 2. Постановка задачи.
- Этап 3. Получение исходных данных.
- Этап 4. Решение ЗПР с привлечением математических методов и вычислительной тех-

