

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ ПЕРЕВОЗОК

УДК 656.072.52

Мутанов Галимкаир Мутанович – Ректор, д.т.н., профессор (Усть-Каменогорск, ВКГТУ им. Д.Серикбаева)

Малыхина Елена Алексеевна – MSc, ст.преподаватель (Усть-Каменогорск, ВКГТУ им. Д.Серикбаева)

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ВНУТРИГОРОДСКОЙ ПОДВИЖНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ

Процессы, происходящие при формировании структуры внутригородской подвижности, происходят под влиянием трех групп факторов:

- факторов среды;
- управляемых факторов системы;
- случайных возмущений.

Факторы среды не управляются непосредственно в рамках рассматриваемой системы. Однако, учет влияния среды при разработке управленческих решений необходим, так как результаты воздействия на управляемые факторы будут существенно различными при разных состояниях этой среды. К средообразующим факторам следует отнести следующие:

- факторы, которые не могут быть изменены управляющими субъектами, но их значения либо известны, либо могут быть достаточно надежно предсказаны;
- факторы, которые могут изменяться внутри системы, но слишком медленно, чтобы в пределах рассматриваемого периода проявлялись их управляющие свойства;
- управляемые факторы, субъекты управления которых находятся вне рассматриваемой системы.

Таким образом, факторы среды – это значимые для работы системы параметры, воздействовать на которые нельзя, но их значения либо известны, либо могут быть достаточно надежно определены.

Из учитываемых моделью факторов к параметрам среды следует отнести свойства самого города (размер, численность и плотность населения, площадь и т.д.), интегрируемые формой и параметрами закона распределения расстояния перемещения, и свойства его населения.

Состав управляемых факторов системы зависит от того, кто принимается в качестве субъекта управления и каковы его управленческие возможности. В этой связи, система управления всегда иерархична. Кроме того, состав управляемых факторов для каждого субъекта управления зависит от экономических механизмов, действующих в управляемой системе. Вместе с тем, решения об изменении его могут приниматься на уровнях предприятий-операторов общественного транспорта или на уровне городского управления в зависимости от принятой схемы управления ГПТОП. Причем в последнем случае не обязательно непосредственно: возможно косвенное влияние через утверждаемые городом маршрутные схемы и расписания движения. В данной связи, понятие «управляемый фактор» трактуется обобщенно, как фактор, изменяемый целевым образом внутри системы, независимо от субъекта иницилирующего эти изменения.

Управляемые факторы можно разделить на три группы:

- градостроительные;

- социально-экономические параметры населения;
- технико-экономические параметры городской пассажирской системы.

Случайные факторы по определению не могут быть управляемыми. Они не могут быть также предсказаны, что отличает их воздействие от факторов среды. Влияние данной группы факторов заключается во внесении неопределенности в результаты управленческих воздействий по регулированию внутригородских перемещений. Если доля случайных факторов в формировании перемещений населения велика, то сама постановка задачи управления становится бессмысленной. Однако, это не так. Статистические оценки моделей, используемых в управлении данной системой, показывают достаточно большой уровень детерминации происходящих процессов. Это связано с тем, что, несмотря на очень высокий уровень случайности при единичных выборах способа перемещения, в целом по совокупности этих перемещений выборы закономерны.

К случайным возмущениям следует отнести также влияние факторов, воздействие которых в принципе не является случайным, но в рамках рассматриваемых управляющих моделей не описано, то есть ни их состав, ни влияние на поведение системы не определены.

Общую схему управления подвижностью городского населения можно представить в виде, изображенном на рисунке 1.

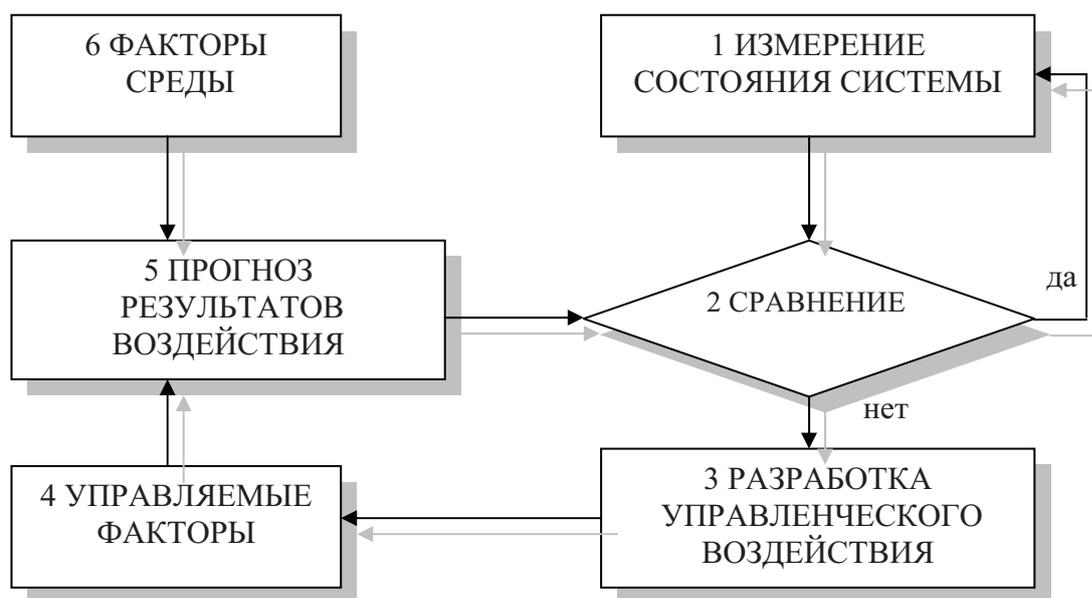


Рисунок 1 – Схема управления подвижностью населения

В соответствии с принятым набором критериев производится оценка состояния системы в некоторый момент времени. Этот блок представляет собой мониторинг подвижности населения и включает в себя не только измерение собственно подвижности, но и регистрацию состояния оценочных критериев системы. Частично состояние системы регистрируется расчетным образом, через известные ее характеристики (маршрутная сеть, интервалы движения, ценовые свойства ГПТОП и т.д.), а частично через натурные обследования населения и его перемещений (обследования пассажиропотоков, анкетирование населения, социологические наблюдения и т.д.). Процесс этот достаточно трудоемок, поэтому очень важен вопрос рациональной периодичности его проведения. Частые измерения ведут к большим

затратам, редкие – к потере управляемости, что связано с высокими издержками при работе системы. Оптимальная периодичность зависит от скорости протекания процессов в рассматриваемой системе. Эта скорость велика в периоды реформаций. В более стабильные времена равновесие системы изменяется медленнее. В настоящее время в Республике Казахстан пик преобразований в сфере общественного транспорта пройден, поэтому контроль состояния может проводиться с периодичностью от месяца (для легко измеряемых общестатистических характеристик) до года (для трудоемких натуральных обследований).

Знание состояния системы является необходимым, но недостаточным условием для управления процессом. Это состояние в следующем блоке 2 сравнивается с желательным состоянием. Желательное состояние формулируется как целевые значения оценочных критериев, которые должны быть определены в планах развития города.

1. Критерии социальной эффективности рынка внутригородских перемещений

Данный критерий представлен в интегральном виде, объединяющем в себе время, относительную стоимость и уровень комфорта перемещений на городской пассажирской системе. В качестве такого универсального измерителя можно предложить величины суммарных и удельных транзакционных затрат времени:

$$T_{тран} = T + \frac{C}{D_{душ}}, \quad (1)$$

где T – суммарное приведенное время, затрачиваемое населением в перемещениях, час/год; C – суммарные приведенные затраты населения на осуществление внутригородской подвижности, ден. ед./год;

$D_{душ}$ – среднечасовой душевой доход городского населения, ден. ед./час.

В свою очередь, приведенное время перемещений равно:

$$T = \sum_i T_i * K_i = Q * \sum_i P_i * t_i * K_i, \quad (2)$$

где T_i – затраты времени в перемещениях i -го вида; K_i – коэффициент психологического предпочтения i -го вида перемещений; Q – общий объем внутригородских перемещений; P_i – вероятность выбора i -го способа перемещения; t_i – среднее время перемещения в i -ом виде сообщения.

2. Критерий общественной эффективности для рынка внутригородских перемещений населения

Общесистемный критерий формулируют в виде:

$$P_{н-х} = C_{э} + P_{вн}, \quad (3)$$

где $C_{э}$ – затраты на эксплуатацию городской пассажирской системы; $P_{вн}$ – внетранспортные потери.

Если величина $C_{э}$ имеет достаточно ясный экономический смысл, то в состав внетранспортных потерь может вкладываться различное содержание.

В общем случае, критерий общественной эффективности осуществления населением внутригородских перемещений приобретает вид:

$$P_{общ} = C_{э} + P_{вн} = C_{э} + P_m + P_{эк} + P_{дор}, \quad (4)$$

где P_m – потери, связанные с затратами времени в перемещениях; $P_{эк}$ – экологический ущерб, связанный с выбросами вредных веществ автомобильным транспортом; $P_{дор}$ –

дорожная составляющая внетранспортных потерь, определяемая износом уличной сети транспортными потоками.

Данный критерий должен являться целевым для органов городского и государственного управления. Только в этом случае управленческие решения в области организации, технологии и экономики внутригородских перемещений будут соответствовать общественному благу. В настоящее время ситуация прямо противоположная: решения, затрагивающие интересы всего населения и всей городской экономики, принимаются на основе внутриотраслевых критериев предприятий-операторов общественного транспорта.

Ущерб, связанный с затратами времени населения на перемещения можно оценить следующим образом:

$$P_m = T * C_{пч}, \quad (5)$$

где T – суммарные потери времени населения в перемещениях; $C_{пч}$ – стоимость пассажиро-часа, затраченного в перемещениях.

Большое значение имеет влияние структуры внутригородских перемещений на экологию воздушного бассейна города. Только шумовое загрязнение от автомобильного транспорта составляет до 80%

Особенности эксплуатации автомобилей в городах увеличивают степень их воздействия на окружающую среду. Это связано, прежде всего, с необходимостью частых остановок и последующих разгонов («городской цикл»). Это ведет к повышенному расходу топлива и, соответственно, к увеличению выбросов вредных веществ. Кроме того, большую часть времени двигатели автомобилей работают на «холостом ходу», что, в связи с особенностями сгорания топлива в этом режиме, тоже приводит к росту выбросов.

Таким образом, общий объем выбросов по видам можно определить следующим образом:

$$U_i = H_i * O_{топi}, \quad (6)$$

где U_i – объем выброса вредных веществ i -го вида; H_i – удельный выброс вещества i -го вида на 1 литр израсходованного топлива; $O_{топi}$ – объем израсходованного топлива i -м видом транспорта.

Значения целевых критериев в идеале принимаются как требуемые для достижения оптимальных равновесных состояний внутригородской подвижности, или как желательные знаки динамик продвижения к этим оптимальным состояниям. При управлении подвижностью городского населения последнее является преобладающим. Действительно, оптимальная величина общественных затрат и потерь, связанных с осуществлением подвижности равна нулю («идеальное» состояние системы). Однако, это значение в принципе недостижимо, так как составляющие данного критерия конфликтны. Снижение затрат на осуществление перемещений сопровождается ростом их трудности, что увеличивает издержки, связанные с потерями времени населения. Таким образом, в блоке сравнения возможна лишь регистрация динамик общественной эффективности перемещений («рост – снижение»). Это касается социальной и отраслевой эффективностей тоже. Не следует смешивать оптимальные значения управляемых факторов по критерию эффективности осуществления перемещений и само оптимальное состояние системы. Первые могут быть определены количественно, второе является недостижимым «идеальным состоянием». Для принятия управленческих решений в этой области разработаны имитационная модель распределения пассажиропотоков по альтернативным видам транспорта, которая позволяет выполнять прогнозные расчеты

состояния внутригородской подвижности населения при действии на нее различных управленческих воздействий [1].

Если измеренное в блоке 1 состояние системы удовлетворительно по выполненным сравнениям в блоке 2 с желательным состоянием, то никаких управленческих воздействий не требуется и цикл управления замыкается на блоке 1 (цикл 1-2-1).

В противном случае в блоке 3 производится выработка управленческого решения, позволяющее изменить поведение управляемой системы.

Управленческое воздействие осуществляется через управляемые факторы (блок 4) и его результат зависит от состояния среды (блок 6).

Если результат предполагаемого управленческого воздействия (блок 5) неудовлетворителен по сравнению в блоке 2, то выполняется его коррекция или замена. Таким образом, подбор управленческого воздействия осуществляется в цикле 3-4-5-2-3.

При достижении приемлемого прогноза результатов управленческого воздействия оно реализуется, и система управления переходит в блок регистрации состояния (цикл 1-2-3-4-5-2-1).

Таким образом, управление подвижностью городского населения заключается в том, что субъект управления должен постоянно ставить и находить ответы на вопросы: в каком состоянии находится ситуация внутригородской подвижности?; удовлетворительно ли это состояние по принятым целевым критериям?; если нет, то, что необходимо сделать для изменения существующей динамики?

Данный список вопросов точно укладывается в стандартную схему стратегического управления [2].

Важнейшим вопросом в этом списке является последний. Предсказание поведения управляемой системы в зависимости от изменения управляющих факторов и с учетом параметров среды, в которой происходят эти изменения – задача, до сих пор не нашедшая адекватного решения в теории городских пассажирских перевозок. Только на основе теоретических представлений о формировании спроса на внутригородские перемещения населения возможна ее постановка и решение.

Выводы:

1. Внутригородская подвижность населения и процессы ее распределения в городской пассажирской сети должны быть управляемы со стороны государственных структур.

2. Разработаны критерии управления внутригородской подвижностью населения и ее распределением в городской пассажирской системе с точки зрения оптимизации общественной эффективности, затрат и экологического ущерба.

3. Разработана методика управления городской пассажирской системой и распределением внутригородской подвижности населения по альтернативам ее реализации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Михайлова Е.А. Имитационная модель распределения пассажиропотоков по видам транспорта /Международная конференция «Автоматизация и управление. Перспективы, проблемы и решения», Алматы, КазНТУ.

2. Томпсон А.А., Стрикленд А.Дж. Стратегический менеджмент. М., Банки и биржи, «ЮНИТИ», 1998, 247 с.