

Modelling solutions maintenance tasks roads in the Kyrgyz Republic
Ukueva G. (Republic of Kyrgyzstan)
Разработка моделей решения задач по обслуживанию автодорог
в Кыргызской Республике
Укуева Г. Б. (Кыргызская Республика)

*Укуева Гульнур Бейшенбековна / Ukueva Gulnir - старший преподаватель,
кафедра прикладной информатики,
Институт новых информационных технологий,
Кыргызский государственный университет строительства транспорта и архитектуры им. Исанова, г. Бишкек,
Кыргызская Республика*

Аннотация: задача моделирования различных предметных областей в настоящее время является приоритетной в большинстве практических направлений использования информационных технологий. Большой интерес представляет создание моделей автомобильных дорог, что подтверждается большим количеством исследований в данной области.

Abstract: the problem of modeling of various subject areas is now a priority in most of the practical uses of information technology. Of great interest is the creation of models of road, which is confirmed by a large number of studies in this field.

Ключевые слова: моделирование, автомобильные дороги, интенсивность движения, модельный метод.
Keywords: modeling, roads, traffic, modeling method.

Автомобильные дороги в Кыргызской Республике отличаются высокой общественной значимостью, а инвестиции в строительство и реконструкцию автомобильных дорог могут привести к существенному изменению их социально-экономической эффективности.

Разработка информационных и математических моделей позволит автоматизировать процесс принятия инвестиционных решений и повысить качество инвестиционного планирования.

Решение о выборе инвестиционного проекта для реализации должно приниматься с учетом множества характеристик. В одной части характеристик учитываются экономические, экологические и социальные последствия реализации инвестиционного проекта. В другой части принимаются во внимание разнообразные риски и определение категорийной группы в зависимости от значимости.

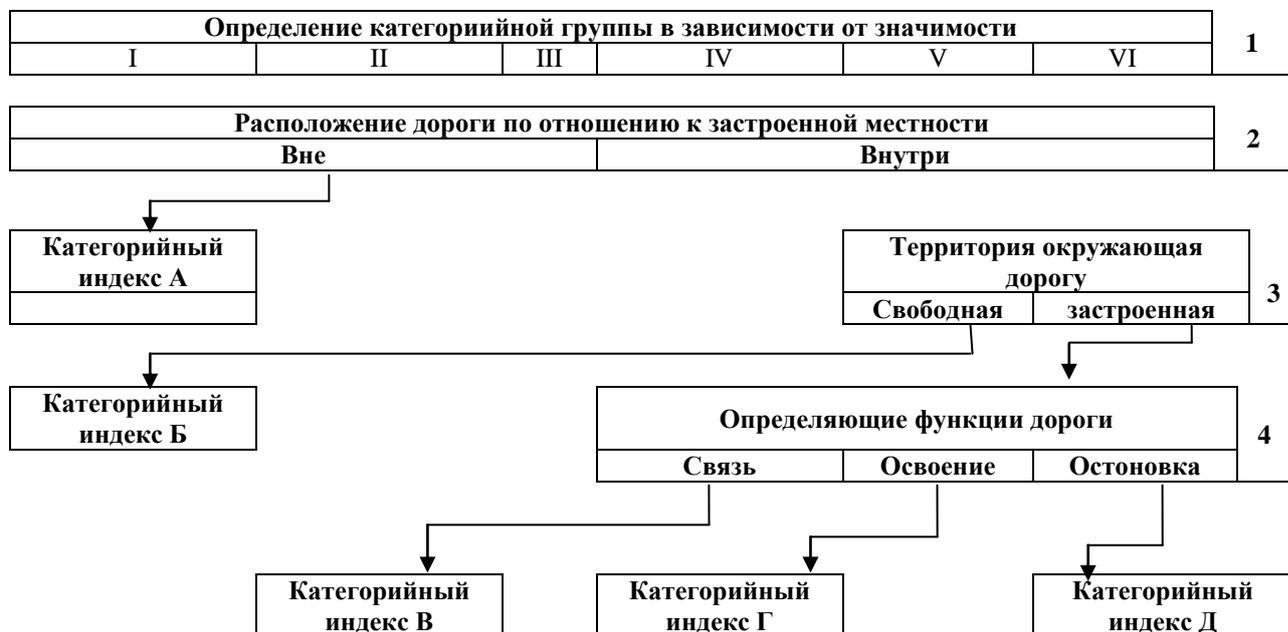


Рис. 1. Модель категории автомобильной дороги

В соответствии с предлагаемой моделью категория дороги определяется в следующей последовательности (рис. 1):

- на первом этапе, в зависимости от связующей роли дороги в общей сети дорог, определяется категорийная группа дороги;
- на втором этапе, в зависимости от положения дороги по отношению к застроенной территории, приступают к определению индекса дороги (согласно схеме);

- при расположении дороги внутри застроенной территории переходят к третьему этапу;
- в случае застроенности территории, прилегающей к дороге, переходят к четвертому этапу.

Такой подход позволит, взяв за основу классификацию дорог в соответствии с принятым постановлением [1], провести более детальную дифференциацию при делении дорог на индексированные категории. Это даст возможность решать следующие, с точки зрения автора, *актуальные инженерные задачи*, такие как:

- максимальная формализация признаков отнесения (деления) дорог, участков сети дорог к различным категориям (категорийным группам);
- возможность обоснования оптимального перечня, количества и размещения объектов обслуживания движением;
- возможность разработки широкого перечня оптимальных типовых решений и более рационального обоснования их использования.

Важнейшим критерием при обосновании инвестиций в строительство новых или реконструкцию существующих автомобильных дорог является перспективная интенсивность движения.

В настоящее время разработаны модельные методы прогнозирования интенсивности движения на автомобильных дорогах.

Модельные методы основаны на учете зависимости интенсивности движения от некоторых показателей. Они построены на рассмотрении связей между всеми парами населенных пунктов исследуемой территории и требуют выполнения большого количества вычислений, связанных как с рассмотрением всех пар населенных пунктов, так и с определением кратчайшего расстояния между ними. Поэтому разработка этих методов получила распространение только в последнее время в связи с появлением современной компьютерной техники [4].

В соответствии с этим методом расчета, существующей и прогнозирование перспективной интенсивности движения на автомобильных дорогах заключается в определении вероятного количества автотранспортных средств, совершающих поездки между парами корреспондирующих населенных пунктов рассматриваемой территории, корреспонденции между которыми являются значимыми. При этом прогнозирование интенсивности движения сводится к формированию работы имеющегося или перспективного парка автотранспортных средств на соответствующей сети автомобильных дорог рассматриваемой территории.

При обосновании инвестиций на развитие отдельной дороги рассматриваемая территория должна включать обслуживаемую дорогой территорию Кыргызской Республики, а для объектов, обеспечивающих внешние автотранспортные связи - и территории соседних государств. Ширину обслуживаемой территории следует принимать до 100 км в каждую сторону от рассматриваемой дороги, а при отсутствии параллельных дорог в этой зоне - до параллельных дорог, но не более 500 км. Подлежащие при этом учету населенные пункты определяют по их удаленности от дороги и значимости последней. На территории, прилегающей к дороге, следует учитывать все населенные пункты, а по мере удаления от дороги - только населенные пункты более высокого ранга.

Интенсивность движения на конкретном участке автомобильной дороги формируется в результате суммирования интенсивности движения, рассчитанной между всеми парами населенных пунктов, связь между которыми осуществляется с использованием данного участка.

Формирование работы автотранспорта осуществляют с разделением по типам на легковые автомобили, автобусы и грузовые автотранспортные средства.

Интенсивность движения между парой рассматриваемых корреспондирующих пунктов определяют по формуле:

$$N_{ij} = \frac{P_p K_c Q_l V_l t_l}{1000 L_{np}^2} + \frac{P_p K_c Q_a V_a t_a}{1000 L_{np}^2} + \frac{P_p K_c Q_z V_z t_z}{1000 L_{np}^2}$$

Где (1):

N_{ij} - ожидаемая среднегодовая суточная интенсивность движения между i -м и j -м населенными пунктами, авт./сут;

P_p - суммарная приведенная численность населения в i -м и j -м населенных пунктах, чел.;

K_c - коэффициент связанности i -го и j -го населенных пунктов, определяемый в зависимости от их административной значимости и подчиненности;

Q_l, Q_a, Q_z - уровень насыщения территории легковыми автомобилями, автобусами и грузовыми автомобилями соответственно, авт./1000 чел.;

V_l, V_a, V_z - средняя скорость движения легковых автомобилей, автобусов и грузовых автомобилей в эталонных условиях, принимаемая равной 93 км/ч, 60 км/ч и 83 км/ч, соответственно;

t_l, t_a, t_z - средняя продолжительность работы в течение суток легковых автомобилей, автобусов и грузовых автомобилей соответственно, ч/сут;

K_l, K_a, K_z - коэффициент, характеризующий пользование легковыми автомобилями, автобусами и грузовыми автомобилями, соответственно;

L_{np} - приведенное расстояние между i -м и j -м населенными пунктами, км;

а - показатель степени, используемый при расчете интенсивности движения грузовых автотранспортных средств.

Интенсивность и скорость движения на участках сети автомобильных дорог устанавливаются в результате выполнения нескольких итерационных расчетов ожидаемой интенсивности между всеми парами корреспондирующих населенных пунктов. После выполнения расчетов на соответствующем шаге итерации для каждого участка сети автомобильных дорог определяют скорость, которую должен иметь поток рассчитанной интенсивности при данных дорожных условиях, и сопоставляют ее со скоростью, принятой при данном шаге итерационного расчета. В случае если эти скорости движения отличаются более чем на 1 км/ч, для данного участка заново определяют скорость движения и его приведенную длину. После рассмотрения всех участков сети автомобильных дорог расчет повторяют.

В процессе прогнозирования интенсивности движения и по ее результатам можно определить показатели грузовых и пассажирских перевозок: объем грузовых и пассажирских перевозок; транспортную работу при выполнении грузовых и пассажирских перевозок. Блок схема расчетов показана на рис. 2.

Дорожная сеть КР построена на сложной почве, и климат суровый. Дорожная сеть очень сильно восприимчива к снегопадам, оползням, наводнениям и эрозии. Ущерб, причиняемый природой, и последующие затраты на ремонт на многих дорогах страны выше, чем от интенсивности движения.

Таким образом, в управлении дорожным строительством появился ряд проблем, связанных с учетом влияния интенсивности движения, рисков на стадиях планирования и оперативного управления строительством.

Литература

1. *Бирман Г., Шмидт С.* Экономический анализ инвестиционных проект. М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1999.
2. *Бромвич М.* Анализ экономической эффективности капиталовложений. М.: ИНФРА-М, 1996. 432 с.
3. *Ковалев В. В.* Методы оценки инвестиционных проектов. М.: Финансы и статистика, 1998. 144 с.
4. *Будихин С. А.* Моделирование и оптимизация в управлении. Сб. науч. тр. МАДИ (ГТУ), М. 2006 г., С. 11-16.