

Применение логистических подходов к использованию канатных дорог на примере горного курорта «РОЗА ХУТОР»

А.А. Скудина¹, С.И. Попов¹, Э.В. Марченко¹, Ю.В. Марченко¹, А.Г. Исаев¹,
И.Ю. Осипов²

¹Донской государственной технической университет, г. Ростов-на-Дону

²ООО «Янтарь 1», г. Ростов-на-Дону

Аннотация: в статье приводятся особенности применения логистических подходов организации движения по канатным дорогам, а также метод выбора канатной дороги и трассы при различных характеристиках эксплуатации комплекса. Предложены результаты экспериментального исследования на сети канатных дорог горного курорта «Роза Хутор». В работе использованы методы мониторинга за перемещением пассажиров канатных дорог по средствам идентификации по ски-пассу и средств GPS.

Ключевые слова: транспортная подвижность, маршрутная сеть, общественный транспорт, автоматизированный мониторинг пассажиропотока, логистический подход, канатная дорога, мониторинг загруженности канатных дорог on-line, объем перевозок, цифровая система управления транспортом.

Введение. Развитие методов управления потоками является важнейшим направлением исследований в области организации и безопасности движения по канатным дорогам. Управление перемещением пассажиров по канатным дорогам – это, прежде всего решение задач обработки информации в реальном времени. Одним из основных направлений развития системы канатных дорог является информационное обеспечение участников этой системы. [1]

Основная часть. Среди функциональных возможностей логистических подходов системе канатных дорог можно выделить выбор маршрута в системе канатных дорог, позволяющего снижать пиковую нагрузку на элементы сети канатных дорог посредством перенаправления пассажирских потоков на менее загруженные участки. Оперативная персонафицированная информация на сети канатных дорог горного курорта «Роза Хутор» предоставляется с помощью ски-пассов и GPS, а также веб-камер. Ски-пасс «привязывается» к мобильному телефону каждого

пользователя канатной дороги и таким образом фиксирует качественные и количественные характеристики пользователей системы канатных дорог.

В приложении мобильного телефона в реальном режиме времени отображается информация о времени ожидания на посадку у подъемника (рисунок 1)



Рис. 1. - Отображение информации о времени ожидания

Каждый пользователь в реальном режиме времени может определить загруженность каждой канатной дороги и время ожидания до посадки на подъемник и в результате выбрать оптимальный маршрут движения до требуемой трассы. [2-5]

В рамках анализа эффективности перераспределения пассажирских потоков в реальном режиме времени на канатных дорогах необходимо изучение моделей движения пользователей канатных дорог горного курорта «Роза Хутор», позволяющих определить вероятность выбора, минимального по времени ожидания на подъемнике, маршрута движения до желаемой трассы. [6-9]

На горном курорте «Роза Хутор» работает сеть канатных дорог, состоящая из 25 подъемников. Схема маршрутов представлена на рисунке 2.

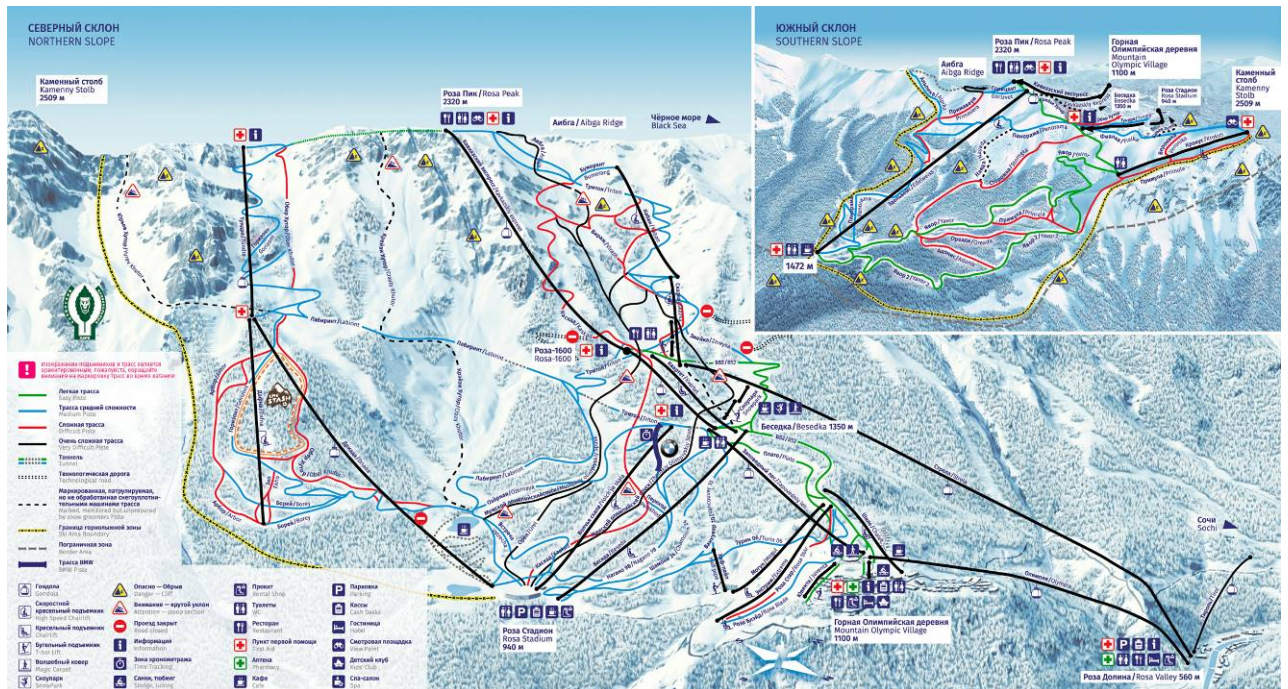


Рис. 2. - Схема канатных дорог горного курорта «Роза Хутор»

Для анализа распределения пользователей по сети канатных дорог была выбрана выше представленная схема канатных дорог и трасс.

Необходимо изучить вероятность выбора пользователем горного курорта той или иной канатной дороги. [10]

В процессе исследования по выявлению оптимальной модели выбора маршрута движения при введении распределения транспортных потоков в реальном режиме времени, было установлено, что особое влияние оказывает

параметр, оценивающий время ожидания посадки на подъемник. Изменяя значения данного параметра, можно выявить факторы, влияющие на выбор маршрута движения в определенный момент времени (1): количество отказов работы канатной дороги, сложность трассы к которой ведет дорога, длина очереди на посадку и желание пользователя курорта двигаться только по определенной канатной дороге.

Исход выбора пути от различных факторов системы канатных дорог:

$$y = \exp(b_0 + b_1 * x_1 + \dots + b_n * x_n) / \{1 + \exp(b_0 + b_1 * x_1 + \dots + b_n * x_n)\}, \quad (1)$$

где $x_1 \dots x_n$ - факторы, влияющие на выбор канатной дороги.

Результаты исследований движения пользователей сети канатных дорог при использовании выбора маршрута (приведены в таблице 1).

Таблица № 1

Результаты исследований выбора маршрута

Время ожидания посадки, мин.	Количество пользователей, выбравших другой подъемник, %
1	3
2	5
5	18
10	39
15	67

Выводы. На основании данных, полученных в процессе исследований, можно сделать вывод, что при увеличении значения параметра времени ожидания, возрастает вероятность выбора канатной дороги, где время ожидания меньше. Следовательно, пиковая нагрузка на элементы канатной сети снижается в кратчайшие сроки, что ведет к повышению надежности работы системы канатных дорог.

Введение цифровой системы мониторинга пассажиропотока на канатных дорогах дает возможность оперативно распределять мощность и характер пассажиропотока на сети канатных дорог горного курорта «Роза Хутор».

Литература

1. Скудина А.А. Исследование зависимости доли «плавающих» автомобилей в потоке и дискретности получаемой информации для достоверной оценки характеристик транспортного потока // Вестник Тихоокеанского государственного университета. 2011. № 4. С. 121-126
2. Скудина А.А. Исследование влияния уровня удобства движения на достоверность получаемой информации от «плавающих» автомобилей при возникновении инцидента // Вестник Тихоокеанского государственного университета. 2012. № 3. С. 109-112
3. Mayatskaya I., Medvedeva T, Skudina A.A. Features of the construction of models of plant facilities in modeling of processes in agroengineering systems // Materials of the International Conference “Research transfer” - Reports in English (part 2). 2018. pp. 225-231.
4. Ivanov V.V., Popov S.I., Kirichek A.V. Qualitative Characteristics of MoS₂ Solid-Lubricant Coating Formed by Vibro-Wave Impact of Free-Moving Indenters // Key Engineering Materials, Vol. 736, pp. 18-22, 2017. DOI:10.4028/www.scientific.net/ KEM.736.18
5. Мухин С.Г., Зубарева Е.Г., Скудина А.А. Модернизация транспортно-логистического процесса грузовых перевозок в региональных компаниях // Инженерный вестник Дона, 2017, №4 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2017/4424.
6. Д.С. Загутин, А.А. Скудина, О.А. Бахтеев, С.А. Миронов Исследование параметров установки транспортных и пешеходных светофоров // Инженерный вестник Дона, 2019, №1 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2019/5551.
7. Скудина А.А. Методика обработки полученных данных по обследованию пассажиропотока на общественном городском транспорте г. Ростова-на-дону 2016. С. 138-141. // Сборник материалов «Технологии

транспортных процессов на дону 2016». Ростов-на-Дону, 2016. С. 138-141.

8. Скудина А.А., Чумакова А.Ю. Повышение уровня удобства движения по средствам передачи информации между автомобилями Безопасность, дорога, дети: практика, опыт, перспективы и технологии материалы форума, Ростов-на-Дону, 2015. С. 233-235.

9. В.В. Иванов, С.И. Попов, Д.С. Загутин, А.А. Скудина, Повышение эксплуатационных характеристик и эксплуатационных свойств покрытий, сформированных в условиях вибрационного механохимического воздействия// Инженерный вестник Дона, 2019, №1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2019/5580.

10. Скудина А.А., Серeda В.В. Решение вопросов безопасного передвижения пешеходов. Безопасность, дорога, дети: практика, опыт, перспективы и технологии материалы форума, Ростов-на-Дону, 2015. С. 235-237.

11. Скудина А.А., Умаева Л.С. Организация безопасного движения детей, в том числе и по пути к образовательным учреждениям. Безопасность, дорога, дети: практика, опыт, перспективы и технологии материалы форума, Ростов-на-Дону, 2015. С. 230-233.

12. Гальченко Г.А., Попов С.И., Марченко Ю.В., Донцов Н.С., Скудина А.А., Тимофеев С.А. Моделирование транспортных потоков: учеб. пособие.- Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2018.- 124 с.

References

1. Skudina A.A. Vestnik Tihookeanskogo gosudarstvennogo universiteta. 2011. № 4. pp. 121-126.
 2. Skudina A.A. Vestnik Tihookeanskogo gosudarstvennogo universiteta. 2012. № 3. pp. 109-112.
 3. Mayatskaya I., Medvedeva T, Skudina A.A. Materials of the International Conference “Research transfer” - Reports in English (part 2). 2018. pp. 225-231.
-



4. Ivanov V.V., Popov S.I., Kirichek A.V. Key Engineering Materials, Vol. 736, pp. 18-22, 2017. DOI:10.4028/ www.scientific.net/ KEM.736.18
5. Muhin S.G., Zubareva E.G., Skudina A.A. Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2017, №4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/ archive/n4y2017/4424.
6. Zagutin D.S., Skudina A.A., Bahteev O.A., Mironov S.A. Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2019, №1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/ n1y2019/5551.
7. Skudina A.A. Metodika obrabotki poluchennyh dannyh po obsledovaniiyu passazhiropotoka na obshchestvennom gorodskom transporte g. Rostova-na-donu 2016. pp. 138-141. Sbornik materialov «Tekhnologii transportnyh processov na donu 2016». Rostov-na-Donu, 2016. pp. 138-141.
8. Skudina A.A., Chumakova A.Y. Povyszenie urovnya udobstva dvizheniya po sredstvam peredachi informacii mezhdru avtomobilyami. Bezopasnost', doroga, deti: praktika, opyt, perspektivy i tekhnologii materialy foruma, Rostov-na-Donu, 2015. pp. 233-235.
9. Ivanov V.V., Popov S.I., Zagutin D.S., Skudina A.A. Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2019, №1. URL: ivdon.ru/ru/ magazine/ archive/n1y2019/5580/
10. Skudina A.A., Sereda V.V. Reshenie voprosov bezopasnogo peredvizheniya peshekhodov. Bezopasnost', doroga, deti: praktika, opyt, perspektivy i tekhnologii materialy foruma, Rostov-na-Donu, 2015. pp. 235-237.
11. Gal'chenko G.A., Popov S.I., Marchenko YU.V., Doncov N.S., Skudina A.A., Timofeev S.A. Modelirovanie transportnyh potokov: ucheb. posobie. [Modeling of traffic flows: proc. benefit]. Rostov n/D: Izdatel'skij centr DGTU, 2018. 124 p.