

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

А.А. Скудина<sup>1</sup>, С.И. Попов<sup>1</sup>, Э.В. Марченко<sup>1</sup>, Ю.В. Марченко<sup>1</sup>, А.Г. Исаев<sup>1</sup>,  
И.Ю. Осипов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону

<sup>2</sup>ООО «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.

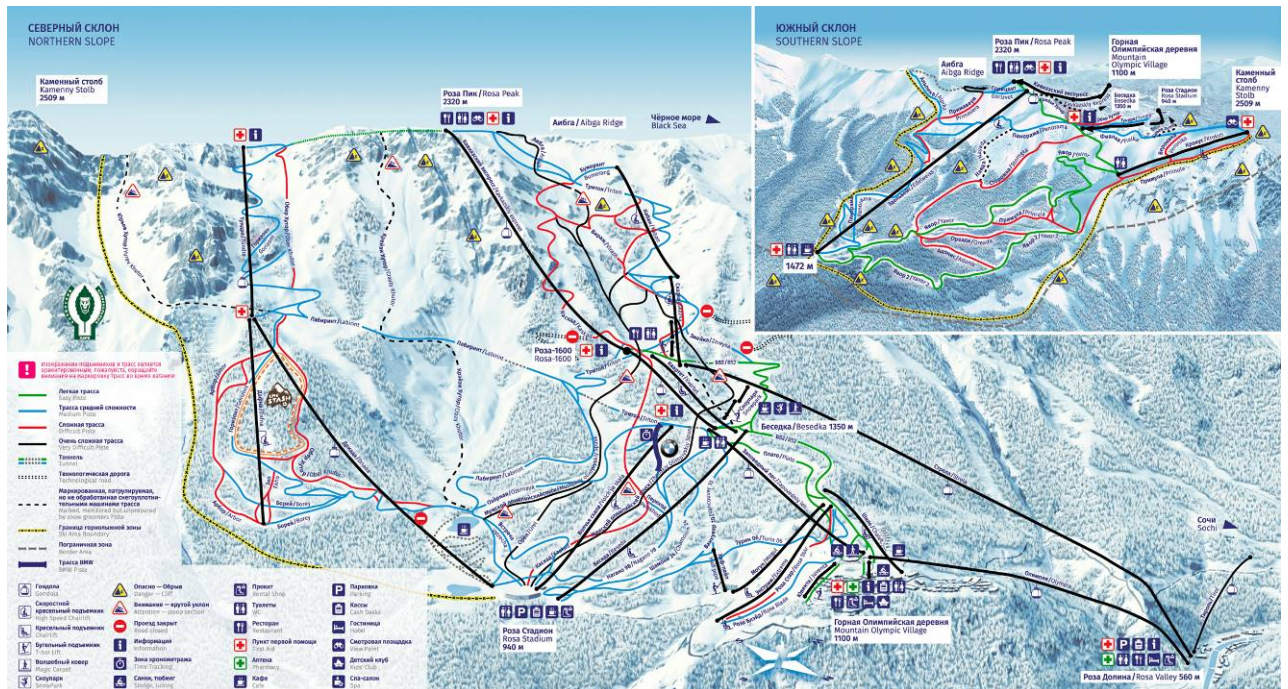


Рис. 2. - Схема канатных дорог горного курорта «Роза Хутор»

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. 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.
  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. 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
  4. Щербаков И.Н., Щербакова Е.А., Власова О.И. Применение технологии виртуальной реальности при проведении занятий с детьми по безопасности дорожного движения. В сборнике: Организация и безопасность дорожного движения. Материалы XI международной научно-практической конференции: в 2-х томах. 2018. С. 32-35.
  5. Chmel A., Shcherbakov I., Dunaev A. Electromagnetic emission from impact-loaded polycrystalline A2B6 materials Crystal Research and Technology. 2018.
  6. 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](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2017/4424)
  7. Кузнецов М.В. Контроль качества закрепленного массива при производстве работ по усилению основания // Инженерный вестник Дона, 2016, №2. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2016/3604](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2016/3604)
-

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. Щербаков И.Н. О системном подходе к разработке композиционных антифрикционных покрытий// Инженерный вестник Дона, 2013, № 4. URL: №1 ivdon.ru/ru/magazine/archive/ n1y2013/1567

10. Scherbakov I.N., Ivanov V.V. Analysis of synergic effect in compositional ni-p-coatings// European Journal of Natural History. 2015. № 3. С. 48.

### References

1. Skudina A.A. Metodika obrabotki poluchennyh dannyh po obsledovaniyu passazhiropotoka na obshestvennom gorodskom transporte g. Rostova-na-donu 2016. S. 138-141. // Sbornik materialov «Tehnologii transportnyh processov na donu 2016». Rostov-na-Donu, 2016. S. 138-141.

2. Skudina A.A. Issledovanie vliyanija urovnja udobstva dvizhenija na dostovernost' poluchaemoi informacii ot «plavayushih» avtomobilei pri vzniknovenii incidenta // Vestnik Tihookeanskogo gosudarstvennogo universiteta. 2012. № 3. S. 109-112

3. Skudina A.A. Issledovanie zavisimosti doli «plavayushih» avtomobilei v potoke i diskretnosti poluchaemoi informacii dlja dostovernoi ocenki harakteristik transportnogo potoka // Vestnik Tihookeanskogo gosudarstvennogo universiteta. 2011. № 4. S. 121-126

4. Scherbakov I.N., Scherbakova E.A., Vlasova O.I. Primenenie tekhnologii virtual'noj real'nosti pri provedenii zanyatij s det'mi po bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya. V sbornike: Organizaciya i bezopasnost' dorozhnogo dvizheniya. Materialy XI mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii: v 2-h tomah. 2018. S. 32-35.

---



5. Chmel A., Shcherbakov I., Dunaev A. Electromagnetic emission from impact-loaded polycrystalline A2B6 materials Crystal Research and Technology. 2018.
6. Muhin S.G., Zubareva E.G., Skudina A.A. Modernizacija transportno-logisticheskogo processa gruzovyh perevozok v regional'nyh kompanijah // Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2017, № 4. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2017/4424](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2017/4424)
7. Kuznecov M.V. Kontrol' kachestva zakreplennogo massiva pri proizvodstve rabot po usileniyu osnovaniya // Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2016, №2. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2016/3604](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2016/3604)
8. Skudina A.A., Chumakova A.Yu. Povyshenie urovnja udobstva dvizhenija po sredstvam peredachi informacii mezhdru avtomobiljami Bezopasnost', doroga, deti: praktika, opyt, perspektivy i tehnologii materialy foruma, Rostov-na-Donu, 2015. S. 233-235.
9. Scherbakov I.N. O sistemnom podhode k razrabotke kompozicionnyh antifrikcionnyh pokrytij// Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2013, № 4. URL: №1 [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2013/1567](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2013/1567)
10. Scherbakov I.N., Ivanov V.V. Analysis of synergic effect in compositional ni-p-coatings// European Journal of Natural History. 2015. № 3. С. 48.