

Техника и технология транспорта: научный Интернет-журнал <http://www.transport-kgasu.ru>
2022. № 1 (24) http://transport-kgasu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=10&Itemid=2
Статья опубликована 21.03.2022

Ссылка для цитирования:

Печатнова Е.В., Кузнецов В.Н. Распределение и состав транспортного потока в пригородной зоне крупного города. // Техника и технология транспорта. 2022. № 1 (24). С. 11. URL: <http://transport-kgasu.ru/files/N24-11BDD122.pdf>

УДК 656.1

Распределение и состав транспортного потока в пригородной зоне крупного города

Печатнова Е.В., ассистент кафедры «Организация и безопасность движения», Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, г. Барнаул, Россия;

E-mail: phukcia@yandex.ru;

Кузнецов В.Н., к.т.н., доцент кафедры «Сельскохозяйственная техника и технологии», Алтайский государственный аграрный университет, г. Барнаул, Россия

Distribution and composition of traffic flow in the suburban area of a large city

Pechatnova E.V., assistant lecturer of the Organization and Traffic Safety Department, Polzunov Altai State Technical University Barnaul, Russia;
E-mail: phukcia@yandex.ru;

Kuznecov V.N., candidate of Technical Sciences, assistant professor, Agricultural Machines and Technologies, Altai State Agricultural University, Barnaul, Russia

Аннотация

Статья посвящена анализу транспортного потока в пригородной зоне крупного города. Исследование выполнено на основе данных об интенсивности движения на участке федеральной автомобильной дороги А-322 в пригородной зоне г. Барнаула. Сведения получены за 2019 и 2021 год. В рамках анализа определен состав движения по каждому месяцу года. Представлены результаты изучения особенностей годового распределения движения по различным видам транспортных средств. Рассчитаны коэффициенты месяца для грузовых автомобилей с длиной более 9 м.

Ключевые слова: интенсивность движения, пригородная зона, транспортный поток, состав движения, коэффициенты месяца, неравномерность движения автомобильного транспорта.

Abstract

The article is devoted to the analysis of traffic flow in the suburban area of a large city. The study was carried out on the basis of traffic intensity data on the section of the A-322 federal motorway in the suburban area of Barnaul. Information received for 2019 and 2021. As part of the analysis, the composition of the movement for each month of the year was determined. The results of studying the features of the annual distribution of traffic for various types of vehicles are presented. Monthly coefficients are calculated for trucks with a length of more than 9 m.

Keywords: traffic volume, suburban area, traffic flow, composition of traffic, coefficients of the month, traffic unevenness.

Введение

Изучение закономерностей формирования транспортного потока на автомобильных дорогах представляет собой актуальную задачу: оценка интенсивности и состава потока требуется при планировании работ по содержанию и ремонту дорог, мероприятий по обеспечению безопасности дорожного движения, выбору средств регулирования движения [1]. Кроме того, прогнозные значения показателей транспортного потока позволяют определять правильный вектор развития улично-дорожной сети регионов [2].

Одной из задач в данной области является исследование состава транспортного потока и его распределение в течение года в пригородных зонах крупных городов. Анализ движения на таких участках необходим в связи с тем, что каждый из режимов движения (городской, загородный и пригородный) значительно различаются по показателям параметров движения, а,

следовательно, характеризуется различными закономерностями формирования транспортного потока [3].

Исследование неравномерности и состава транспортного потока представлено в работах различных авторов. В частности, в работе [4] отмечается отличие загородного движения от городского в более равномерном распределении. Авторами работы [5] проведена оценка состава транспортного потока на федеральных дорогах Красноярского края и выявлено, что средняя доля грузового транспорта занимает 20–37% в зависимости от участка. Исследование [6] посвящено выявлению особенностей дорожного движения на горных дорогах в обход малых городов в Киргизской Республике; определено, что доля грузовых автомобилей занимает около 9%, легковых 85%. Также в исследовании описана годовая неравномерность движения: наибольшие значения интенсивность движения принимает в весенние и осенние месяцы, что является особенностью дорожного движения Киргизской Республики. Анализ транспортного потока на федеральной автомобильной дороге Р-255 «Сибирь» представлен в [7]; исследователями определено, что доля легковых автомобилей неоднородна и составляет 41–82%.

Краткий обзор исследований позволяет сделать вывод о том, что выбранная тема представляет собой актуальную научную задачу. Результаты оценки состава и распределения движения различаются в зависимости от расположения участка дороги. При этом отмечен недостаток исследований, связанных с анализом состава и неравномерности транспортного потока в пригородных зонах крупных городов России. Получение новых знаний по данному направлению является целью работы.

Материалы и методы

Исследование проведено на примере участка федеральной автомобильной дороги А-322 Барнаул – Рубцовск – государственная граница с Республикой Казахстан, расположенном в пригородной зоне г. Барнаула. Исходными данными выступили сведения о часовой интенсивности движения, полученные с автоматизированного пункта учета интенсивности движения. Рассматривались следующие типы транспортных средств (ТС): легковые (до 4,5 м), легковые большие (4–6 м), малые грузовые (6–9 м), грузовые (9–13 м), грузовые большие (13–22 м), автопоезда (22–30 м).

Информация получена за 2019 и 2021 год; 2020 год не изучался в связи с значительным влиянием ограничительных мероприятий по предупреждению распространения новой коронавирусной инфекции covid-19 в отдельные месяцы.

По каждому типу ТС рассчитана суточная интенсивность движения, а затем среднемесячная суточная интенсивность.

Результаты и обсуждение

Для определения состава движения по каждому месяцу рассчитаны доли ТС по типам в общей структуре транспортного потока. Расчеты проведены для 2019 и 2021 года, однако результаты между собой практически не различаются, поэтому итоговый результат получен как среднее по двум анализируемым годам. Ежемесячные показатели состава транспортного потока представлены в табл. 1.

Таблица 1

Состав транспортного потока в пригородной зоне г. Барнаула

Месяц	Легковые	Легковые большие	Малые грузовые	Грузовые	Грузовые большие	Автопоезда
Январь	69%	21%	4%	2%	1%	3%
Февраль	69%	20%	4%	2%	2%	4%
Март	68%	20%	4%	2%	2%	3%
Апрель	68%	22%	4%	2%	1%	3%
Май	66%	24%	5%	2%	1%	2%
Июнь	66%	24%	5%	2%	1%	2%
Июль	66%	24%	4%	2%	1%	2%
Август	66%	24%	5%	2%	1%	2%
Сентябрь	66%	23%	5%	2%	1%	3%
Октябрь	67%	22%	5%	2%	1%	3%
Ноябрь	67%	22%	4%	2%	2%	3%
Декабрь	66%	22%	5%	2%	2%	4%

Полученные значения позволяют констатировать, что состав движения в пригородной зоне относительно устойчив: транспортный поток на 90% представлен легковыми ТС, на 4–5% малыми грузовыми, на 2% грузовыми, на 1–2% большими грузовыми, и на 2–4% автопоездами.

Распределение потока в течение года неравномерно. Для улучшения наглядности среднесуточные месячные значения по типам ТС представлены на двух графиках: на рис. 1 отражено распределение легковых автомобилей, на рис. 2 – оставшихся типов ТС.

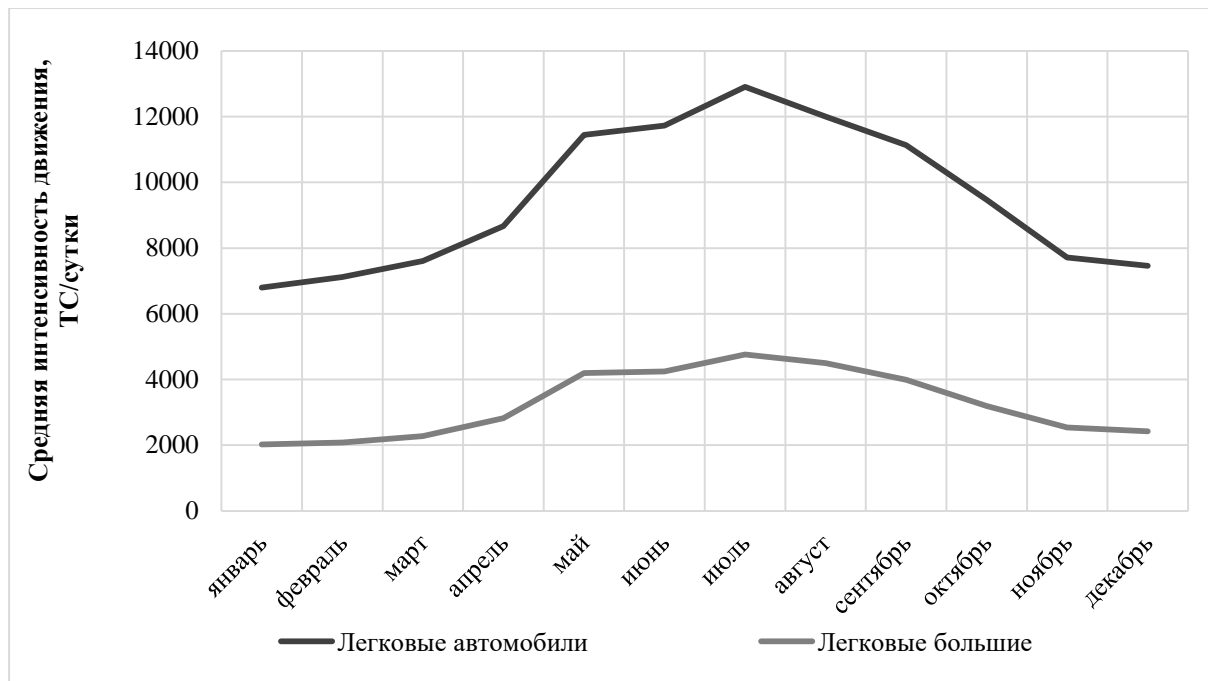


Рис. 1. Годовое распределение среднесуточной суточной интенсивности движения (легковые ТС)

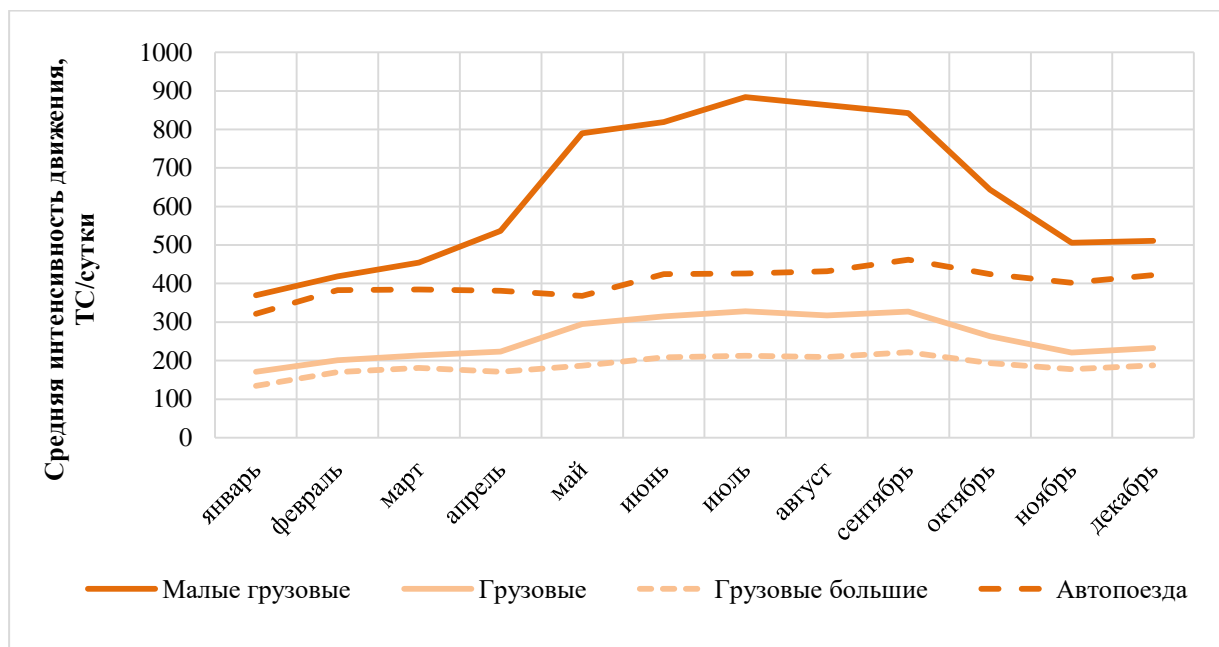


Рис. 2. Годовое распределение среднесуточной суточной интенсивности движения (грузовые ТС)

Интенсивность движения легковых ТС и малых грузовых увеличивается в летнее время, причем их изменения аналогичны друг другу – подъем значений в мае, сохранение тенденций повышения до июля, небольшой спад до сентября и значительное снижение в октябре.

Поскольку годовые распределения схожи среди наиболее распространенных типов ТС (суммарно занимают около 94% транспортного потока), то состав движения сохраняется.

Грузовые ТС с длиной более 9 м практически не подвержены сезонным изменениям, что объясняется с точки зрения их функционального назначения – регулярные крупные грузоперевозки. В связи с тем, что длинные грузовые ТС обычно являются многоосными ТС, а коэффициент приведения к легковому автомобилю для таких ТС составляет 2–3,2 (по ГОСТ 32965-2014), важной является задача определения коэффициентов месяца. По ГОСТ 32965-2014 для грузовых, больших грузовых и автопоездов рассчитана среднегодовая суточная интенсивность и определен коэффициент месяца. Результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2

Коэффициенты месяца для грузовых ТС с длиной более 9 м

Месяц	Грузовые	Грузовые большие	Автопоезда
Январь	1,51	1,40	1,25
Февраль	1,29	1,10	1,05
Март	1,21	1,04	1,05
Апрель	1,16	1,10	1,06
Май	0,88	1,00	1,09
Июнь	0,82	0,90	0,95
Июль	0,79	0,88	0,94
Август	0,82	0,90	0,93
Сентябрь	0,79	0,85	0,87
Октябрь	0,99	0,97	0,95
Ноябрь	1,17	1,06	1,00
Декабрь	1,12	1,00	0,95

При сравнении с коэффициентами месяца по ГОСТ 32965-2014 выявлено, что они значительно различаются.

Заключение

Исследование позволило определить состав движения в пригородной зоне крупного города, сделать вывод о его постоянстве в течение года, а также рассчитать коэффициенты месяца для грузовых ТС, длина которых превышает 9 м.

Полученные результаты могут применяться в дорожно-строительной и исследовательской деятельности для определения состава движения в пригородных зонах крупных городов. Устойчивость состава транспортного потока позволяет с высокой точностью определять число проезжающих автомобилей различных типов на основе информации о суммарной интенсивности.

Полученные коэффициенты месяца для грузовых ТС с длиной более 9 м позволят проводить более точную оценку интенсивности, что позволит проводить точные расчеты дорожной одежды, а также других показателей содержания, ремонта и эксплуатации дорог в пригородных зонах крупных городов.

Список литературы

1. Печатнова Е.В., Кузнецов В.Н. Исследование особенностей формирования грузового транспортного потока на федеральных дорогах // Техника и технология транспорта. – 2021. – № 3 (22) – 11.
2. Терентьев А.В., Ртищев Н.А., Амирханов Р.Р. Организация и учет движения транспортных средств по автомобильной дороге // Успехи современной науки и образования. – 2016. – Т. 5. – № 12. – С. 98-100.
3. Pechatnova E.V. and Kuznetsov V.N.

References

1. Pechatnova E.V., Kuznetsov V.N. Investigation of the peculiarities of the formation of freight traffic flow on federal roads // Technique and technology of transport. – 2021. – № 3 (22) – 11.
2. Terentyev A.V., Rtischev N.A., Amirkhanov R.R. Organization and accounting of the movement of vehicles on the highway // Successes of modern science and education. - 2016. - Vol. 5. - No. 12. - P. 98-100.
3. Pechatnova E.V. and Kuznetsov

Study of the relationship between time and traffic flow on motorways // *Journal of Physics: Conference Series.* – 2019. – 1333. – 032063.

4. Осипова Т.В., Осипов Д.Е., Чуприков А.Д. Закономерности колебания интенсивности дорожного движения // *Техническое регулирование в транспортном строительстве.* – 2019. – № 1 (34). – С. 55-58.

5. Пулянова К.В., Воеводин Е.С., Асхабов А.М., Кашура А.С. Исследование интенсивности транспортного потока на Р255 и Р257 на территории Красноярского Края // *Перспективные направления развития автотранспортного комплекса. Сборник статей XII Международной научно-практической конференции. Пензенский государственный университет, Политехнический институт.* – 2018. – С. 71-74.

6. Молдалиев Э.Д., Мамбеталиева К.Ж. Исследование закономерностей режимов движения на горных обходных автомобильных дорогах вокруг малых городов // *Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова.* – 2020. – № 3 (55). – С. 34-40.

7. Volkova Elena and Stepanenko Anna Traffic intensity on highway R-255 Siberia in Irkutsk region // *IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.* – 2019. – 667. – 012107.

V.N. Study of the relationship between time and traffic flow on highways // *Journal of Physics: Conference Series.* – 2019. – 1333. – 032063.

4. Osipova T.V., Osipov D.E., Chuprikov A.D. Patterns of fluctuations in traffic intensity // *Technical regulation in transport construction.* – 2019. – № 1 (34). – P. 55-58.

5. Pulyanova K.V., Voevodin E.S., Askhabov A.M., Kashura A.S. Investigation of traffic flow intensity on P255 and P257 in the Krasnoyarsk Territory // *Promising directions of development of the motor transport complex. Collection of articles of the XII International Scientific and Practical Conference. Penza State University, Polytechnic Institute.* - 2018. - P. 71-74.

6. Moldaliev E.D., Mambetalieva K.Zh. Investigation of the patterns of traffic modes on mountain bypass highways around small towns // *Izvestiya Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov.* – 2020. – № 3 (55). – P. 34-40.

7. Volkova Elena and Stepanenko Anna Traffic intensity on highway R-255 Siberia in Irkutsk region // *IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.* – 2019. – 667. – 012107.