

ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ ПРИ ВЫБОРЕ ТРАНСПОРТНОЙ РАЗВЯЗКИ В РАЗНЫХ УРОВНЯХ

Т.В. ДЕРКАЧ, А.А. ИЗЮМСКИЙ

*Кубанский государственный технологический университет,
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2,
электронная почта: tanya.povolotskaya.93@mail.ru*

В статье для выбора транспортной развязки в разных уровнях произведена оценка безопасности движения на пересечении дорог, которая зависит от способа организации движения, поэтому произведен анализ существующей организации дорожного движения. Для рассмотрения существующих проблем и разработки в дальнейшем транспортной развязки взят участок примыкания федеральной автомобильной дороги А-146 «Краснодар – Новороссийск» с участком европейского маршрута Е-115 «Тургеневское шоссе» в разных уровнях и Южным обходом города Краснодара в одном уровне. По данным экспериментальных исследований интенсивности в реальных дорожных условиях, рассчитан уровень обеспеченности безопасности движения на пересечениях по показателю аварийности, в результате чего предложена транспортная развязка в разных уровнях.

Ключевые слова: безопасность движения, организация дорожного движения, транспортная развязка, степень опасности, конфликтные точки.

На 2015 год в России уровень автомобилизации составил 284 автомобиля на 1000 человек, что превышает показатель за 2014 год на 3,5%. Непрерывный рост автомобилизации приводит к высокому уровню аварийности. По статистике ГИБДД РФ за 2015 год произошло 184000 ДТП, и, несмотря на то, что уровень аварийности снизился на 7,9 %, по сравнению с 2014 годом, он остается очень высоким. Если рассмотреть последствия от ДТП, то в 2015 году ранения получили 231197 человек, тяжесть последствий составляет 10 умерших на 100 раненных.

В республике Адыгея за 2015 год произошло 516 ДТП, ранения получили 602 человека, тяжесть последствий 22 человека на 100 раненных в ДТП, этот показатель в 2 раза больше, чем в России и в 6-8 раз выше, чем в развитых странах.

В связи с непрерывным ростом интенсивности и высокими показателями аварийности на автомобильных дорогах большое внимание уделяется обеспечению безопасности дорожного движения. В последние годы в нашей

стране наблюдается увеличение темпов строительства транспортных развязок, как на загородных дорогах, так и в крупных населённых пунктах с целью обеспечения скоростного автомобильного движения и гарантии наибольшей его безопасности.

Без комплексного подхода с точки зрения безопасности и интенсивностей движения транспортных потоков невозможно подобрать правильные принципиальные схемы конкурентных вариантов транспортных развязок.

Объектом исследования (см. рис. 1) является участок примыкания федеральной автомобильной дороги А-146 «Краснодар – Новороссийск» с участком европейского маршрута Е-115 «Тургеневское шоссе» в разных уровнях и Южным обходом города Краснодара в одном уровне, связывающую автомагистраль М-4 «Дон» с европейским маршрутом Е-115.

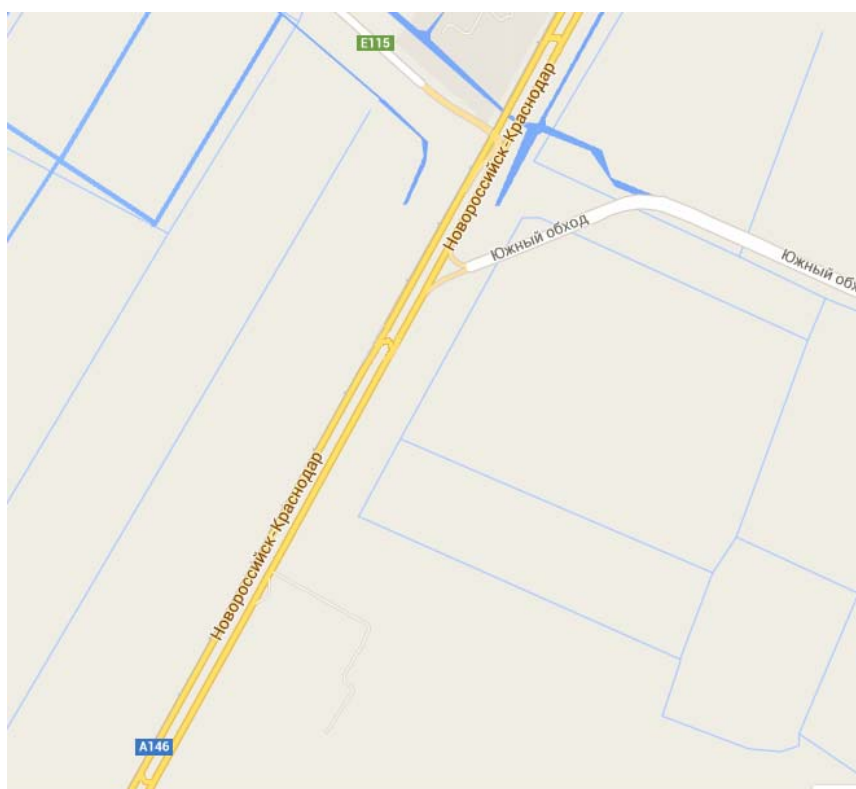


Рисунок 1 – План исследуемого участка пересечения автомобильных дорог в разных уровнях [<https://www.google.ru/maps/place/Яблоновский>]

Для исследования объекта необходимо провести анализ существующей организации дорожного движения (см. рис. 2).



Рисунок 2 – Схема организации дорожного движения на исследуемом объекте (разработано автором).

Из схемы организации дорожного движения можно увидеть опасный маневр перестроения (на рис. 2 выделен красным цветом) с Южного обхода на Тургеневское шоссе. За очень короткое расстояние в 150 м транспортному потоку необходимо пересечь 2 полосы дорожного движения. Этот отрезок дороги является участком концентрации ДТП за 2013-2015 годы.

Так же на рассматриваемом участке при движении с Южного обхода на автомобильную дорогу Краснодар-Новороссийск создаются опасные ситуации при перестроении. В те дни, когда происходят ДТП на дороге А-146 в направлении Краснодар-Новороссийск, вследствие чего создается затор в данном направлении, транспортный поток (в составе которого преобладает грузовой автомобиль, так как данная автомобильная дорога направлена до порта Новороссийск), которому необходимо совершить разворот с Южного обхода на автомобильную дорогу А-146 (на рис. 2 выделен синим цветом), перекрывает дорожное движение автомобилям, движущихся в направлении Новороссийск-Краснодар.

На данном участке в 2014 году уже изменяли ОДД, в связи с высокими показателями аварийности за предшествующие годы. На ПК19+550 закрыли разворот, для желающих повернуть на дорогу Южный обход с автомобильной дороги А-146, так как им необходимо было совершить перестроение (за 100 метров пересечь 2 полосы дорожного движения), для данного маневра. Теперь

разворот для съезда на дорогу Южный обход для дальнейшего движения по дорогам А-160, Р-251, М-4 организован через 1,6 км. Организации, совершающие пассажирские и грузовые перевозки несут транспортные потери, особенно при заторах на данном участке. А так же некоторые водители легковых автомобилей преднамеренно нарушают правила дорожного движения, совершают разворот по встречному движению (на рис. 2 обозначен фиолетовым цветом) для экономии времени в пути, чем создают опасные ситуации, из-за которых может произойти ДТП.

Исследования ДТП показали, что наибольшее их число происходит в так называемых конфликтных точках, т. е. в местах, где в одном уровне пересекаются траектории движения транспортных средств, а также в местах разделения или слияния транспортных потоков. Чем больше автомобилей проходит через конфликтную точку, тем больше вероятность возникновения в ней ДТП, основной причиной которых являются ошибки водителей при проезде опасной зоны. При этом вероятность происшествий тем выше, чем больше автомобилей проходит через ту или иную конфликтную точку [1].

Оценку безопасности движения на существующих транспортных развязках выполняют по той же методике, что и на пересечениях в одном уровне. На рисунке 3 представлены конфликтные точки рассматриваемого участка пересечений дорог.

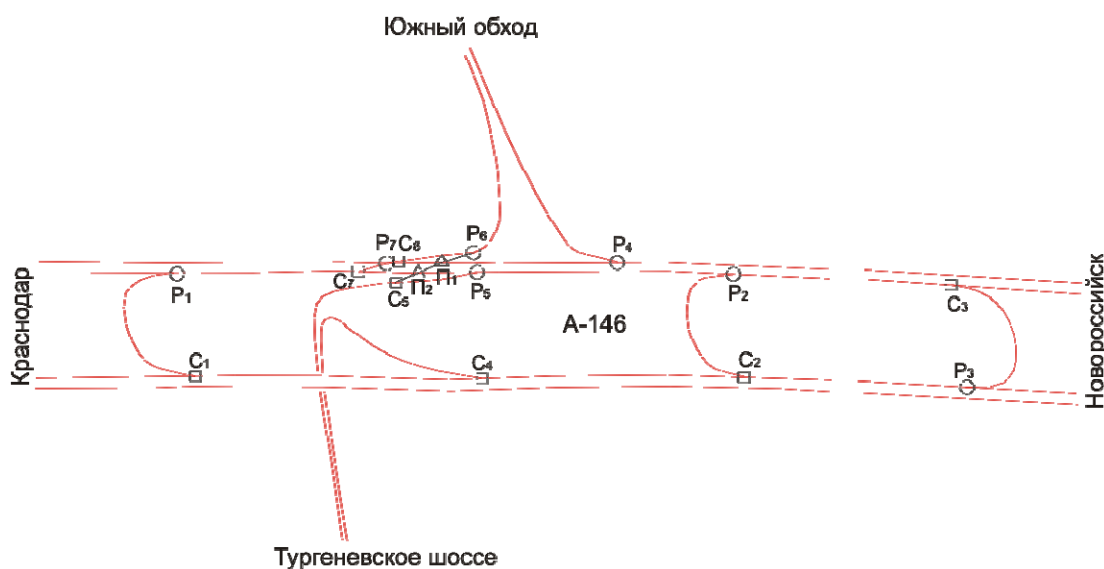


Рисунок 3 – Схема конфликтных точек на исследуемом участке.

Согласно рисунку, $P_1 - P_7$ - точки разделения потоков (○), $C_1 - C_7$ - точки слияния потоков (□), Π_1, Π_2 - точки пересечения потоков (Δ) (разработано самостоятельно)

Опасность конфликтной точки оценивается по возможной аварийности в ней (количество ДТП за 1 год) по формуле:

$$q_i = k_i m_i n_i \frac{25}{K_r} 10^{-7} \tag{1}$$

где k_i – относительная аварийность конфликтной точки из табл. 8.7[2];

m_i, n_i – интенсивности движения двух потоков в данной конфликтной точке, авт./сут. Значения m_i и n_i выбирается в зависимости от направлений движения в конфликтной точке среднегодовой суточной интенсивности.

K_r – коэффициент годовой неравномерности движения зависит от месяца проведения (для месяца май, принимается коэффициент $K_r = 0,1$) [2].

Рассчитаем опасность конфликтной точки в первой точке разделения транспортных потоков по формуле 1:

$$q_i = 0,001 \cdot 2995 \cdot 4695 \cdot \frac{25}{0,1} \cdot 10^{-7} = 0,351$$

Расчет опасности конфликтных точек и общая опасность исследуемого объекта представлены в таблице 1.

Таблица 1- Значения опасности конфликтных точек

Номер и тип конфликтной точки	k_i	m_i	n_i	$\frac{25}{K_r} 10^{-7}$	q_i
P_1	0,001	2995	4695	$250 \cdot 10^{-7}$	0,351
P_2	0,001	19	8925		0,004
P_3	0,001	3064	9273		0,717
P_4	0,0001	13662	3940		0,132
P_5	0,001	4308	3194		0,345
P_6	0,001	2776	7950		0,557
P_7	0,001	2995	4875		0,369
C_1	0,0005	2995	3930		0,144
C_2	0,0005	7084	5174		0,457

Продолжение таблицы 1

C_3	0,0005	9263	6915	0,844
C_4	0,0005	7084	5383	0,477
C_5	0,0005	2776	4308	0,153
C_6	0,0003	7950	7870	0,465
C_7	0,0003	2995	3194	0,071
$П_1$	0,008	2776	4796	2,662
$П_2$	0,008	2776	3194	1,773
G (сумма q_i)				9,521

Уровень обеспеченности безопасности движения на пересечениях оценивают показателем аварийности по формуле:

$$K_a = \frac{G \cdot K_r \cdot 10^7}{(M + N) \cdot 25} \quad (2)$$

где M, N – интенсивности движения на пересекающихся дорогах, авт./сут.

Используя формулу (2) получаем показатель аварийности $K_a = 19,953$.

Сравнив полученный результат со значениями определяющих степень опасности пересечения дорог, становится ясно, что пересечение является очень опасным (K_a больше 12) [2]. В зависимости от показателя аварийности рекомендуется строительство полностью канализированного движения, а именно транспортную развязку в разных уровнях.

В дальнейшем планируется разработать комплексный подход для выбора схем конкурентных вариантов транспортных развязок в разных уровнях, с помощью которых повысится безопасность и удобства движения, увеличатся скорости сообщения и уменьшатся транспортные потери на проектируемых транспортных развязках.

ЛИТЕРАТУРА

1. Клинковштейн Г. И., Афанасьев М. Б. Организация дорожного движения: Учебник для вузов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М: Транспорт, 2001 – 247 с.

2. Лобанов Е. М. Транспортная планировка городов: Учебник для студентов вузов. – М.: Транспорт, 1990. - 240с.

REFERENCES

1. Klinkovshteyn G. I., Afanasev M. B. Organizatsiya dorozhnogo dvizheniya: Uchebnik dlya vuzov.– 5-e izd., pererab. i dop. – M: Transport, 2001 – 247 s.

2. Lobanov E. M. Transportnaya planirovka gorodov: Uchebnik dlya studentov vuzov. – М.: Transport, 1990. - 240s.

ASSESSMENT OF ROAD SAFETY BY SELECTING TRANSPORT INTERCHANGES AT DIFFERENT LEVELS

T.V. DERKACH, A.A. IZYUMSKIY

*Kuban State Technological University,
2, Moskovskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350072;
e-mail: tanya.povolotskaya.93@mail.ru*

In an article for the choice of transport interchanges at different levels, the estimation of traffic safety at the intersection of the roads, which depends on the mode of organization of the movement, therefore, made an analysis of the existing traffic management. To address the existing problems and the development of further transport interchange taken the intersection part of the federal highway A-146 "Krasnodar - Novorossiysk" route to the site of the European E-115 "Turgenevskoe highway" at different levels and the Southern bypass of the city of Krasnodar. According to experimental studies of intensity in real road conditions calculated level of traffic safety at intersections on accident index, resulting in proposed transport interchange at different levels.

Key words: traffic safety, traffic organization, danger degree, conflict points.