

УДК 656.13

**Кравченко Е.А.**

доктор технических наук, профессор,  
Кубанский государственный технологический  
университет, Краснодар, Россия

**Надирян С.Л.**

ассистент, Кубанский государственный  
технологический университет, Краснодар, Россия

**Дудник Д.Ю., Гибашева А.О.**

студенты, Кубанский государственный  
технологический университет, Краснодар, Россия  
set@id-yug.com

**Аннотация.** Отражена характеристика внутрирайонных пассажирских перевозок. Предложена методика расчета потребности сельского и курортного населения в подвижном составе. Рассчитаны нормативы потребного количества автобусов, учитывающие объемы перевозок и расстояния поездок.

**Ключевые слова:** пассажир, сельское население, объем перевозок, транспортная подвижность, подвижной состав.

**Kravchenko E.A.**

Prof., Kuban State University of  
Technology, Krasnodar, Russia

**Nadiryan S.L.**

Ass., Kuban State University of  
Technology, Krasnodar, Russia

**Dudnik D.U., Gibasheva A.O.**

Students, Kuban State University of  
Technology, Krasnodar, Russia  
set@id-yug.com

**Annotation.** Reflected characteristics of intra passenger traffic. Method of calculation of the rural population and resort in the rolling stock. Calculated ratios of required number of buses that take into account traffic volumes and travel distances.

**Keywords:** passenger, rural population, traffic volume, traffic mobility, rolling stock.

**МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ  
ОРГАНИЗАЦИИ ОБСЛУЖИВАНИЯ ПассаЖИРОВ В СЕЛЬСКИХ И  
КУРОРТНЫХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ ВО ВНУТРИРАЙОННОМ И  
МЕЖМУНИЦИПАЛЬНОМ СООБЩЕНИИ**



**METHODICAL APPROACH TO IMPROVE THE ORGANIZATION OF  
PASSENGER SERVICES IN RURAL AND RESORT COMMUNITIES IN  
THE INTRA-AND INTER-MUNICIPAL COMMUNICATION**

Особенность организации перевозок пассажиров во внутрирайонном сообщении является:

- связь малых населенных пунктов, рассмотренных в большинстве в сельской местности с районным и областным центром;
- потребность в перевозках отражает условия жизни населения и целями поездок;
- часть населенных пунктов тяготеет к ближайшему городу или краевому центру. В этом случае они не являются районными центрами, и перевозка пассажиров носит муниципальный характер;
- область интенсивных внутрирайонных корреспонденций пассажиров имеет радиус 15–40 км от второго по величине города, района или поселка городского типа.

Характерно, что сельские и курортные жители больше всех других категорий пассажиров пользуются услугами автобусов для поездок на работу, за покупками и в школу. При этом анализ затрат времени, связанных с поездкой, показывает, что сельские жители в среднем затрачивают: на подход к остановке – 11 мин., на ожидание автобуса – 6 мин. и поездку – 34 мин. При этом 84 % ответивших на анкету считают, что

расстояние от дома до остановки является приемлемым /время подхода составляло 8 мин., что соответствует приблизительно расстоянию в 0.6 км, 11 % – достаточно большим /20 мин. и 1,5 км /и 5 % – очень большим /34 мин. и 2,5 км/ [1].

Потребность населения сельской (курортной) местности в пассажирских перевозках является основой для разработки рациональной транспортной сети, обеспечивающей качественное обслуживание населения в целом по МО.

Главным критерием при разработке оптимальной пригородной автобусной маршрутной сети в курортной зоне сельского населения, является полное удовлетворение транспортных потребностей населения с наименьшими народнохозяйственными затратами. Обоснованием выбранных маршрутов служат два важных фактора:

– охват автобусным сообщением всех населенных пунктов сельского района /открытие основных маршрутов/;

– обеспечение перевозок с наименьшими затратами /открытие дополнительных маршрутов/.

При формировании маршрутной сети необходимо произвести трассировку маршрутов, выбор подвижного состава и распределение его по маршрутам [2].

Для решения этой задачи необходимо:

• рассчитать транспортную подвижность по каждому населенному пункту по формуле

$$П_{m^c(i-j)} = \frac{2T_c(1+dk)\varphi V_c}{2\ell_{cp} + V_c T_n}, \quad (1)$$

где  $П_{m^c(i-j)}$  – транспортная подвижность населения из  $i$  в  $j$ ;  $T_c$  – свободное время одного жителя в году (для расчетов принимается равным 1820 ч);  $dk$  – удельный вес служебных поездок (принимается 1,2–1,32);  $\varphi$  – вероятность поездки пассажира (примерно 0,04–0,05);  $V_c$  – скорость сообщения на маршрутах;  $\ell_{cp}$  – среднее расстояние поездки пассажира (по статистическим данным);  $T_n$  – среднее время пребывания пассажира в пункте назначения (примерно 4 ч).

• рассчитать объемы перевозок по населенным пунктам по формуле

$$Q_{i-j} = H_i K_{i-j} П_{m^c(i-j)} / \sum_j K_j, \quad (2)$$

где  $Q_{i-j}$  – объем перевозок из  $i$  в  $j$ ;  $H_i$  – численность населения в  $i$  пункте;  $K_{i-j}$  – коэффициент тяготения жителей пункта  $i$  к пункту  $j$ ;  $\sum_j K_j$  – сумма коэффициентов тяготения по  $i$  пункту;

• определить пассажирооборот

$$P_{i-j} = Q_{i-j} l_{i-j}, \quad (3)$$

где  $P_{i-j}$  – пассажирооборот между пунктами  $i$  и  $j$ ;  $l_{i-j}$  – расстояние от населенного пункта  $i$  до центра тяготения  $j$ ;

Определение объема перевозок и пассажирооборота на маршруте рассчитывается по формуле

$$Q_{MN} = Q_i K_1^Q K_2^Q \dots K_i^Q, \quad (4)$$

$$P_{MN} = Q_i (l_{MN} + \sum_j K_j^P), \quad (5)$$

где  $Q_{MN}$  – объем пассажирских перевозок на маршруте;  $Q_i$  – объем перевозок пассажиров по каждому населенному пункту;  $K_i^Q$  – коэффициент распределения пассажиропотоков промежуточных населенных пунктов, не являющихся конечными пунктами маршрута;  $K_i^P$  – коэффициент распределения пассажирооборота промежуточных населенных пунктов.

Аналогично определяются объем перевозок и пассажирооборот на дополнительных маршрутах. При открытии дополнительного маршрута, который будет функционировать внутри основных, из расчета безубыточной работы, выбираются насе-

ленные пункты, у которых годовой пассажирооборот больше или равен минимально допустимому. Окончательная корректировка пассажирооборота на маршруте связана с тем, что часть пассажиров осуществляет поездки не до центра тяготения, а между населенными пунктами маршрута, при этом

$$P'_{MN} = P_{MN} - [d_N Q_{MN}(l_{cp} - l_{пер})] / 2, \quad (6)$$

где  $P'_{MN}$  – скорректированный пассажирооборот;  $P_{MN}$  – расчетный пассажирооборот;  $d_N$  – удельный вес пассажиров, совершающих поездку между промежуточными пунктами /определен на основе материалов обследования и принят постоянным и равным 0,25/;  $Q_{MN}$  – объем перевозок пассажиров;  $l_{cp}$  – среднее расстояние поездки пассажира при максимальных объемах перевозок;  $l_{пер}$  – средняя длина перегона на маршруте.

Марки автобусов для работы на маршрутах выбираются в зависимости от среднесуточного объема перевозок и дорожных условий.

Необходимое количество автобусов на маршруте определяется с учетом колебаний пассажиропотоков по следующей формуле

$$A^c_m = N \Gamma^c_m \Gamma_M \Gamma_\delta \Gamma_N / 4 * 10^6 t_N \mu_p K q \beta, \quad (7)$$

где  $N$  – численность населения, обслуживаемого данным маршрутом;  $l_{cp}$  – среднее расстояние поездки пассажира;  $\Gamma_M$  – доля объема перевозок, приходящаяся на месяц с максимальным пассажиропотоком;  $\Gamma_N$  – доля объема перевозок, приходящаяся на пиковый период дня;  $\Gamma_\delta$  – доля объема перевозок, приходящаяся на день недели с максимальным пассажирооборотом, % от средненедельного объема перевозок;  $\Gamma^c_m$  – транспортная подвижность населения;  $t_N$  – продолжительность пикового периода;  $\mu_p$  – количество рейсов, выполняемых одним автобусом в среднем за 1 ч работы;  $K$  – коэффициент сменности пассажиров;  $q$  – вместимость автобуса;  $\beta$  – коэффициент использования пробега.

В связи с ограниченным количеством подвижного состава малой вместимости для упорядочения выделения автобусов на ММ и ВРС, рекомендуется применять нормативы ( табл. 1) [3].

Таблица 1 – Нормативы потребного количества автобусов ПАЗ-3205 на 100 пассажиров

Расстояние перевозки, км	Время в наряде, ч							
	8	9	10	11	12	13	14	более 14
до 4,0	0,44	0,40	0,37	0,35	0,32	0,31	0,29	0,27
4,1–8,0	1,12	1,01	0,32	0,84	0,78	0,73	0,68	0,61
8,1–16,0	2,15	2,02	1,74	1,59	1,46	1,36	1,27	1,13
16,1–25,0	3,60	3,21	2,90	2,64	2,48	2,25	2,10	1,85
более 25,0	5,21	4,65	4,19	3,82	3,51	3,25	2,90	2,66

Данные нормативы получены на основе обследования ряда сельскохозяйственных районов Краснодарского края. Местные условия ведения хозяйства и природно-климатические условия могут вызывать отклонения нормативов до 15%. Другой тип подвижного состава выбирается по вместимости с учетом условий эксплуатации по формуле

$$q_{cp} = P \eta_\psi \eta_H / 2 * 60 \gamma_H L_M T_H, \quad (8)$$

где  $q_{cp}$  – вместимость автобуса, мест;  $P$  – годовой пассажирооборот, пасс-км;  $\eta_\psi$  – коэффициент неравномерности пассажиропотока по часам суток ( $\eta_\psi = 1,5-2,2$ );  $\eta_H$  – то же, по направлениям ( $\eta_H = 1,2-1,7$ );  $L_M$  – протяженность маршрута, км;  $\gamma_H$  – коэффициент использования вместимости ( $\gamma_H = 0,45-0,65$ );  $T_H$  – время работы автобуса на маршруте, ч;  $I$  – интервал движения, мин.

Учитывая небольшую протяженность сельских, курортных маршрутов /основную часть составляют внутрирайонные/, работу автобусов можно организовать таким образом, чтобы каждый автобус обслуживал несколько таких маршрутов. Рациональное

размещение ПС рекомендуется определять расчетным путем с учетом критерия эффективности.

### Литература

1. Кравченко Е.А., Кравченко А.Е. Основы управления качеством транспортно-го обслуживания населения, в 2-х частях учебное пособие /Кубанский государственный технологический университет (КубГТУ). – Краснодар : Издательство КубГТУ, 2008. – 231 с.
2. Кравченко А.Е. Теория пассажирских транспортных систем на автомобильном транспорте в курортных зонах : монография / Кубанский государственный технологический университет. – Краснодар : Издательство ФГБОУ ВПО «КубГТУ», 2011. – 400 с.
3. Кравченко Е.А. История и методология транспортной науки : монография / Е.А. Кравченко. – Краснодар : Издательский Дом-Юг, 2011. – 108 с.

### References

1. Kravchenko E.A., Kravchenko A.E. Fundamentals of quality management of transport service in 2 parts manual / Kuban State University of Technology (KubGTU). – Krasnodar : Publishing KubGTU, 2008. – 231 p.
2. Kravchenko A.E. Theory of passenger transport systems in road transport in the resort areas: monograph / Kuban State Technological universitet. – Krasnodar : Publishing VPO "KubGTU", 2011. – 400 с.
3. Kravchenko E.A. History and Methodology of Transport Science : monograph / E.A. Kravchenko. – Krasnodar : Publishing House South, 2011. – 108 с.