

# РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЙ ПАССАЖИРОПОТОКОВ В ГОРОДЕ КЫЗЫЛЕ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА

**Ч.Д. Шавыраа**

ФГБОУ ВО Тувинский государственный университет,  
г. Кызыл, Россия

## АННОТАЦИЯ

**Введение.** В статье рассмотрены результаты обследований пассажиропотоков с учетом повышения эффективности пассажирских перевозок в малом городе. Потребности регулирования работы перевозчиков различных форм собственности с учётом характеристики городских маршрутов определяют актуальность исследований в этой области.

**Цель исследования.** Целью проведения обследования пассажиропотоков является уточнение общего размера передвижений по зонам и в целом по городу всего населения, для дальнейшей разработки проектов планировки улично-дорожной сети и планов развития пассажирских перевозок.

**Материалы и методы.** В работе рассмотрены результаты обследования пассажиропотоков с учетом специфики города. Изучены характеристики трассы и нагрузки на маршруты г. Кызыла. Для малого города актуально использование методики обследования транспортных потребностей и транспортного обслуживания населения.

**Результаты.** Был применен натурный способ подсчета пассажиропотоков на остановочных пунктах г. Кызыла с анкетным опросом, с занесением результатов в таблицы.

**Обсуждение и заключение.** В результате проведенных обследований пассажиропотоков выявлен среднечасовой объем перевозки на маршрутах, рассчитана неравномерность нагрузки и т.д.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** пассажир, качество, транспорт, отбор, перевозчики.

© Ч.Д. Шавыраа



Контент доступен под лицензией  
Creative Commons Attribution 4.0 License.

# RESULTS OF PASSENGER RESOURCES EXAMINATIONS IN KYZYL CITY OF THE TYVA REPUBLIC

**Ch.D. Shavyraa**  
Tuva State University,  
Kyzyl, Russia

## ABSTRACT

**Introduction.** The paper considers the results of surveys taking into account the efficiency increase of passenger traffic in a small town. The need to regulate the work of carriers of various ownership forms, taking into account the characteristics of urban routes, determines the relevance of the research in this area. Therefore, the purpose of the survey is to clarify the total size of the movement of the zones and the city as a whole for the further projects' development of the road network planning and for the passenger traffic development.

**Materials and methods.** The paper considers alternatives to passenger surveys, i.e. application of the most optimal variants of the transportation plan. The characteristics of the route and load on the routes of Kyzyl are also illustrated. The author uses the methodology of surveying the population transport needs in a small town, in particular, the counting of passengers.

**Results.** As a result, the author conducts the survey of passenger traffic, taking into account the city specific. The characteristics of the route and the load on the routes of Kyzyl are studied. It is important to use the methodology of the transport needs and transport services for population in a small town.

**Discussion and conclusions.** On the basis of the conducted surveys of passenger traffic, the average hourly volume of transportation on routes is revealed and the unevenness of traffic volume is calculated.

**KEYWORDS:** passenger, quality, transport, selection, carriers.

© Ch.D. Shavyraa



Content is available under the license  
Creative Commons Attribution 4.0 License.

### ВВЕДЕНИЕ

Комфортабельное и своевременное обслуживание пассажиров является важным для Республики Тыва. Для правильной организации работы перевозчиков необходимо провести обследования пассажиропотоков, т.к. от этого зависит количество необходимого подвижного состава, расписание движения, вместимость автобусов, регулярность работы транспорта в городе.

В связи с трудным материальным положением муниципального предприятия в г. Кызыл в 1990–2000 гг. произошло сокращение объемов перевозок. Решением проблемы стало привлечение частных операторов, которые частично компенсировали рост объемов перевозок [1].

Транспортные проблемы современных городов России имеют сложный спектр причин и разнообразные проявления [2]. Нарушение скоростного режима, Правил дорожного движения, использование большого количества автобусов малой вместимости приводит к увеличению дорожно-транспортных происшествий и ухудшению экологической обстановки в городе. Для решения возникших проблем в первую очередь необходимо провести обследования пассажиропотоков в г. Кызыл. Последние обследования были проведены в 1980-х годах и данные являются устаревшими.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В г. Кызыл частные операторы используют для перевозок как правило транспортные средства малой вместимости, позволяющие ускорить доставку пассажиров и сократить интервалы движения. Главной проблемой г.Кызыл является конкуренция на рынке, переизбыток предложения на прибыльных маршрутах, использование маршрутных такси малой вместимости, что отрицательно сказывается на качестве перевозок в часы пик, старение парка подвижного состава.

В соответствии с Федеральным законом «Об организации регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные

акты Российской Федерации» от 13.07.2015 N 220-ФЗ перевозчики всех форм собственности в равной мере должны оказывать услуги надлежащего качества населению<sup>1, 2</sup>.

Организация конкурсного допуска перевозчиков на маршрутную сеть должна осуществляться по стоимостным и качественным критериям, путем отбора лучшего контракта на обслуживание пассажиров. Обычно в качестве ценового предложения рассматривается либо проездная плата, либо запрашиваемый объем бюджетного финансирования [3]. При этом возникает модель регулируемого рынка, т.е. «конкуренция за рынок». Стоимость транспортных услуг по контракту может быть значительно ниже, а эффективность работы – высокой [3].

Мэрией г. Кызыл был проведен конкурсный отбор перевозчиков по критерию перекрестного субсидирования убыточных маршрутов за счет включенных в тот же лот прибыльных маршрутов.

В последние годы на многих транспортных средствах для контроля работы перевозчиков различных форм собственности, работающих на маршрутах города, стали устанавливать систему «Эра-Глонасс». Данная система позволяет контролировать работу перевозчиков. До внедрения системы было много проблем у населения и у администрации города. Перевозчики хотели работать только на доходных маршрутах, а на маршрутах с небольшим пассажиропотоком они брали выходной день [4].

По просьбе администрации города было проведено обследование пассажиропотоков с учетом дальнейшего планирования маршрутной сети.

Оптимальное планирование маршрутной сети является решающим фактором для эффективной работы транспорта общего пользования. Могут наблюдаться большие различия в качестве обслуживания, объемах перевозок и затрат на эксплуатацию в зависимости от степени реализации ключевых требований [5].

### РЕЗУЛЬТАТЫ

Для малого города актуально использование методики обследования транспортных по-

---

<sup>1</sup> Постановление от 12 декабря 2012 г. N 1605-п «Об утверждении маршрутов регулярных перевозок городской маршрутной сети» (в ред. Постановлений от 15.05.2013 N 486-п, от 29.07.2013 N 830-п, от 26.05.2014 N 695-п, от 18.12.2014 N 1787-п).

<sup>2</sup> Федеральный закон Российской Федерации от 13 июля 2015 года № 220-ФЗ «Об организации регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом в Российской Федерации».

требностей и транспортного обслуживания населения [6,7,8]. Для получения более полной информации можно воспользоваться обследованием перемены мест работы и жительства и их детальной характеристики.

Специфика маршрутной сети г. Кызыла заключается в невозможности использования как стандартной классификации маршрутов в соответствии с нормативными документами, так и классификации, принятой в ОКУН-93. Поэтому для данного города предполагается следующая классификация действующих регулярных маршрутов:

1-я группа – междугородние маршруты, обеспечивающие перевозки пассажиров между районами Республики Тыва и г. Кызылом и терминалами транспортных систем, обеспечивающих связь г. Кызыл с внешним миром;

2-я группа – производственные маршруты, обеспечивающие транспортную связь селитебных зон городов г. Кызыла с производственными объектами;

3-я группа – условно-обслуживающие маршруты, обеспечивающие перевозки пассажиров в селитебных зонах городов г. Кызыла и обеспечивающие транспортные связи городов.

Примерное распределение действующих маршрутов можно представить диаграммой, приведенной на рисунке.

Представленный материал наглядно показывает основной вид регулярных маршрутов в г. Кызыле.

Был совмещен натурный способ подсчета пассажиропотоков на остановочных пунктах города с анкетным опросом, с занесением результатов в таблицу.

Результаты обработки актов замера протяженности маршрутов, диаграмм объемов, перевезенных пассажиров по часам суток, представлены в таблице. Здесь также приведена информация по отнесению конкретного маршрута к предлагаемым классификационным группам.

Рассмотрим основные параметры, характеризующие производственные маршруты (группа 2):

- средняя длина маршрута  $l_{cp} - 10,6$  км;
- средняя длина перегона  $l_{cp} - 0,63$  км;
- минимальная длина перегона  $l_{min} - 0,280$  км;
- максимальная длина перегона  $l_{max} - 1,560$  км.

Минимальная длина перегона на маршрутах этой группы реализуется в селитебных зонах городов Кызыла, максимальная связывает окраины г. Кызыла.

Для маршрутов группы 3 основные параметры характеризуются следующими цифрами:

- средняя длина маршрута  $l_{cp} - 16,5$  км;
- средняя длина перегона  $l_{cp} - 1,04$  км;
- минимальная длина перегона  $l_{min} - 0,2$  км;
- максимальная длина перегона  $l_{max} - 3,3$  км;

– суточный объем пассажиропотоков  $Q_{сут}$  (пасс./сут);

– минимальный объем пассажиропотоков  $Q_{min}$  (пасс./ч);

– максимальный объем пассажиропотоков  $Q_{max}$  (пасс./ч);

– коэффициент неравномерности нагрузки  $\eta_n$ .

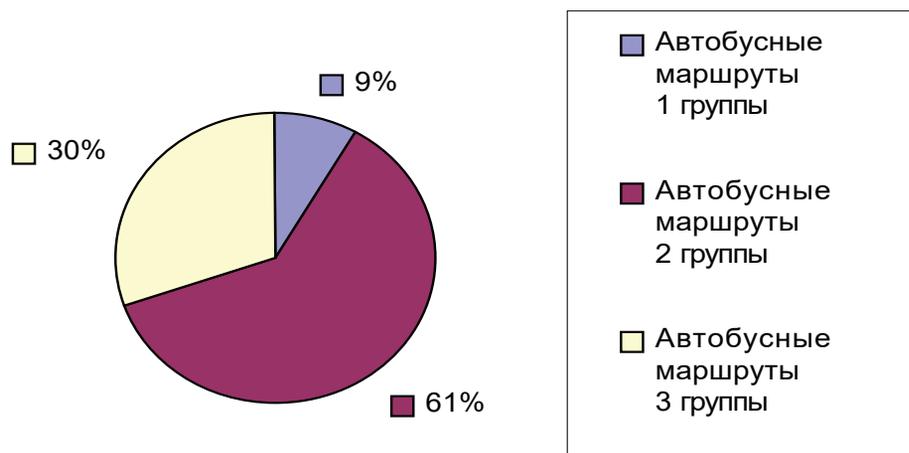


Рисунок – Распределение действующих маршрутов

Figure1 – Distribution of valid routes

## РАЗДЕЛ II. ТРАНСПОРТ

Для определения общего размера передвижений по зонам и в целом по городу все население делится на группы. Процентное соотношение групп населения в зависимости от характеристики города принимают в соответствии с данными генерального плана города [8,9]. По расчетным зонам соотношение различных групп населения, как правило, неодинаково. Поэтому перед расчетами следует уточнить численность отдельных групп населения в каждой зоне. Все передвижения, совершаемые в черте города населением, подразделяют на три категории: трудовые (деловые), на учебу и культурно-бытовые [10,11].

Из полученных данных виден минимальный среднечасовой объем перевозки, который составляет  $Q_{\min} - 65$  пасс./час., максимальный  $Q_{\max} - 1\ 500$  пасс./час., 85% действующих маршрутов имеют среднечасовой объем перевозок не превышающий 1 000 пасс./час. Неравномерность нагрузки на маршрутах

оценивается коэффициентом  $\eta_n$ . Максимальное значение  $\eta_n = 2,68$  (маршрут № 15), среднее значение по действующим маршрутам  $\eta_n = 1,37$  – обычный уровень регулярных маршрутов на пассажирском транспорте. На основе проведенных обследований может быть получена модель взаимодействия транспортного спроса и предложения, рассчитывающая перераспределение транспортных потоков [12]. Достичь номинального уровня перечисленных критериев можно путем доведения до уровня отраслевого стандарта количества подвижного состава [13].

В настоящее время исследованиями моделей управления городскими транспортными потоками заняты многие российские и зарубежные научные коллективы [14]. Дальнейшим шагом может быть внедрение интеллектуальных транспортных систем при организации пассажирских перевозок.

ТАБЛИЦА  
ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРАССЫ И НАГРУЗКИ НА МАРШРУТЫ  
TABLE  
CHARACTERISTICS OF THE ROUTE AND TRANSPORTATION VOLUME OF ROUTES

Номер маршрута	Перегоны, км.			$Q_{\text{сут}}$ (пасс./сут)	$Q_{\text{min}}$ (пасс./ч)	$Q_{\text{max}}$ (пасс./ч)	$\eta_n$
	$L_{\text{max}}$ (км)	$L_{\text{min}}$ (км)	$L_{\text{cp}}$ (км)				
Вавилинский затон	11,3	1,7	7,9	1025	53,9	95	1,76
2 «а»	3,3	0,3	1,255	16 800	884,2	2 500	2,8
3	2,7	0,3	0,96	5 620	267,6	890	3,32
4	2,6	0,5	1,032	18 900	900	2 000	2,2
4а	1,1	0,4	0,59	8 700	435	1 050	2,4
6	1,5	0,3	0,65	48400	2200	4 500	2,04
8	1,6	0,3	0,69	1 100	84,6	310	3,6
12	1,2	0,2	0,46	8 920	469,4	1 350	2,8
14	1,3	0,3	0,48	4 860	255,7	650	2,5
15	1,6	0,4	0,62	15 970	760,4	1 900	2,49
17	1,5	0,3	0,58	4 380	230,5	1 080	4,68
20	1,5	0,3	0,6	16 850	765,9	2 150	2,8
22	1,6	0,2	0,56	9 170	587,8	950	1,6
30	2,6	0,4	1,16	17 110	25,6	2 250	2,53
30 «а»	1,2	0,2	0,5	4 130	206,5	540	2,6
19	1,2	0,2	0,43	9 700	510,5	1 300	2,54
1а	1,3	0,2	0,42	12 240	582,8	1 600	2,7
7 «а»	1,4	0,3	0,6	9 570	478,5	900	1,8
18	0,9	0,2	0,53	6 230	327,8	950	2,89
6 «а»	0,9	0,2	0,55	3 630	191,1	450	2,35
38	1,4	0,2	0,5	11 950	597,5	1 300	2,17

## ОБСУЖДЕНИЕ

По просьбе жителей поставить автобусы марки ПАЗ для работы на маршрутах, обслуживающих п.г.т. Каа-Хем, п. Спутник, дачи (Левобережные и Правобережные) в связи с тем, что они являются социально значимыми районами и с большим пассажиропотоком.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных обследований пассажиропотоков выявлен среднечасовой объем перевозки по маршрутам, рассчитана неравномерность нагрузки на маршрутах, минимальная длина перегона. Следующим шагом будет построение транспортной модели города, разработка маршрутной сети, выбор и количество подвижного состава для каждого маршрута, составление расписания движения. Полученные после обследований пассажиропотоков данные помогут составить оптимальную сеть автобусных маршрутов г. Кызыла.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шавыраа Ч.Д., Горев А.Э. Организационные преобразования в сфере городского пассажирского транспорта в городе Кызыле Республики Тыва // Автотранспортное предприятие. 2009. С.18–20.
2. Болтенко Ю.А. Проблемы и перспективы общественного пассажирского транспорта города Омска // Вестник СибАДИ. 2017. № 2(54). С. 59–66. [https://doi.org/10.26518/2071-7296-2017-2\(54\)-59-66](https://doi.org/10.26518/2071-7296-2017-2(54)-59-66).
3. Сорокин С.В., Каспер М.Е. Перспективы развития общественного пассажирского транспорта города Омска // Вестник СибАДИ. 2015. (5(45)). С.38–44. [https://doi.org/10.26518/2071-7296-2015-5\(45\)-38-44](https://doi.org/10.26518/2071-7296-2015-5(45)-38-44).
4. Шавыраа Ч.Д. Методика управления пассажирскими перевозками в Республике Тыва // Организация и безопасность дорожного движения в крупных городах: сборник трудов участников тринадцатой междунар. науч.-практ. конф. / СПбГАСУ. СПб., 2018. С. 227–234.
5. Попова О.В., Горев А.Э., Шавыраа Ч.Д. Принципы планирования современных маршрутных систем городского пассажирского транспорта // Организация и безопасность дорожного движения в крупных городах: сборник трудов (электронная версия) участников тринадцатой междунар. науч.-практ. конф. / СПбГАСУ. СПб., 2018. С. 213–218.
6. Shavyraa Ch.D., Kara-Sal B.S. Optimization methodology of interurban transport routes of automobile passenger transport // Меж-

дународный научно-исследовательский журнал. 2018. № 6-2 (72). С. 64-66.

7. Vyskupaitis A. Efficiency estimation of transport companies' activity. *Transport*. 2003. no. 18 (2), pp. 61-65. [Electronic resource]. Access mode by URL: <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/16483840.2003.10414067> (дата обращения: 05.09.2018)

8. Блудян Н. Реформирование пассажирского транспорта // Автомобильный транспорт. 2005. № 2. С. 29.

9. Криницкий Е.Е. Пассажирский транспорт: организация и порядок // Автомобильный транспорт. 2008. №4. С. 34–37.

10. Филиппова Н.А., Безъязычная Т.А. Анализ организации автомобильных перевозок на основе информационных технологий // Автоматизация и управление в технических системах. 2015. № 3. С. 142–147.

11. Ошорова В.В., Чеботаев А.А., Ивахненко А.М., Ивахненко А.А. Исследование эффективности транспортной подвижности жителей мегаполисов при использовании различных видов транспорта на городских маршрутах // *Science and Practice: new Discoveries*. Kirov: MCNIP LLC, 2015.

12. Селиверстов Я.А., Селиверстов С.А. Методы и модели построения матриц транспортных корреспонденций // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Информатика. Телекоммуникации. Управление. 2015. № 2–3 (217–222). С. 49–70.

13. Некоторые вопросы организации обслуживания населения автобусными перевозками. М.: ГУП «Центроргтрудавто-транс», 1999. 114 с.

14. Селиверстов Я.А., Стариченков А.Л. Построение моделей управления городскими транспортными потоками в условиях неопределенности внешней информационной среды // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Информатика. Телекоммуникации. Управление. 2014. № 6(210). С. 81–94.

## REFERENCES

1. Shavyraa Ch.D., Gorev A.E. Organizatsionnyie preobrazovaniya v sfere gorodskogo passagirskogo transporta v gorode Kyzyle Respubliki Tyva [Organizational transformations in the sphere of urban passenger transport in Kyzyl city of the Tuva Republic]. *Avtotransportnoe predpriyatie*, 2009 pp.18–20. (in Russian)
2. Boltenko J.A. Problemy i perspektivy obshchestvennogo passagirskogo transporta

goroda Omska [Problems and prospect of public transport in Omsk city]. *Vestnik SibADI*, 2017, no 2(54), pp59–66. (In Russ.)[https://doi.org/10.26518/2071-7296-2017-2\(54\)-59-66](https://doi.org/10.26518/2071-7296-2017-2(54)-59-66).

3. Sorokin S.V., Kasper M.E. Perspektivy razvitiya obshestvennogo passgirskogo transporta goroda Omska [Prospects for the development of public transport of Omsk city]. *Vestnik SibADI*, 2015; no 5(45), pp. 38–44. (In Russian) [https://doi.org/10.26518/2071-7296-2015-5\(45\)-pp.38-44](https://doi.org/10.26518/2071-7296-2015-5(45)-pp.38-44).

4. Shavyraa C.D. Metodika upravleniya passagirskimi perevozkami v Respublike Tyva [Management of passenger transportation in the Tuva Republic]. *Organization and safety of traffic in large cities: a collection of works of participants of the thirteenth international scientific-practical conference / SPbGASU*. St. Petersburg, 2018. pp. 227–234.

5. Popova O.V., Gorev A.E., Shavyraa C.D. Prinsipy planirovaniya sovremennykh marshrutnykh system gorodskogo passagirskogo transporta v krupnykh gorodakh [Principles of planning modern route systems for urban passenger transport]. *Organization and safety of traffic in large cities: a collection of works (electronic version) of participants of of the thirteenth international scientific-practical conference / SPbGASU*. St. Petersburg, 2018. pp. 213–218.

6. Shavyraa Ch.D., Kara-Sal B.S. Optimization methodology of interurban transport routes of automobile passenger transport / *International Scientific and Research Journal*, 2018, no. 6–2 (72). pp. 64–66.

7. Vyskupaitis A. Efficiency estimation of transport companies' activity. *Transport*. 2003. no. 18 (2), pp. 61–65. [Electronic resource]. Access mode by URL: <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/16483840.2003.10414067> (дата обращения: 05.09.2018)

8. Bludyan N. Reformirovanie passagirskogo transporta [Passenger transport reforming]. *Avtomobilnyi transport*, 2005, no 2, pp. 29.

9. Kriniskii E.E. Passagirski transport: organizatsia i porjadok [Passenger transport: organization and order]. *Avtomobilnyi transport*, 2008, no 4, pp. 34–37.

10. Filippova N.A., Languageless T.A. Analiz organizatsii avtomobilnykh perevozk na osnove informatsionnykh tehnologii [Analysis of the road transport organization based on information technology]. *Automatizatsia i upravlenie v tehnikeskikh sistemah*, 2015, no 3, pp. 142–147.

11. Oshorova V., Chebotaev A.A., Ivakhnenko A. M., Ivakhnenko A.A. Issledovanie effektivnosti transportnoi podvignosti giteley megapolisov na osnove informatsionnykh tehnologii [Investigation

of the transport mobility efficiency of the residents in megalopolises when using different types of transport on urban routes]. *Science and Practice: New Discoveries*. Kirov: MCNIP LLC, 2015.

12. Seliverstov Ya.A., Seliverstov S.A. Metody i modeli transportnykh korrespondentsiy [Methods and models for constructing transport correspondence matrices]. *Scientific and Technical Statements of the St. Petersburg State Technical University. Computer science. Telecommunications. Control*, 2015, no 2–3 (217–222), pp. 49–70.

13. .*Nekotorye voprosy organizatsii obslugivaniya naselenia avtobusnymi perevozkami* [Some questions of the public services' organization by bus transportation]. Moscow, State Unitary Enterprise Tsentrorgrudavto-trans, 1999. 114 p.

14. Seliverstov Ya.A. *Postroyeniye modeley upravleniya gorodskimi transportnymi potokami v usloviyakh neopredelennosti vneshney informatsionnoy sredy* [Construction of the urban traffic control model under the conditions of information uncertainty]. *Nauchnotekhnicheskiye vedomosti SPbGPU. Informatika. Telekommunikatsii. Upravleniye* [St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Computer Science. Telecommunication and Control]. St. Petersburg: SPbGPU Publ., 2014, No. 6 (210), pp. 81–94.

**Поступила 06.10.2018, принята к публикации 19.10.2018.**

**Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.**

**Прозрачность финансовой деятельности: автор не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах. Конфликт интересов отсутствует.**

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Шавыраа Чечек Деспи-ооловна – канд. техн. наук, доц. кафедры «Транспортно-технологические средства» ФГБОУ ВО Туvinского государственного университета, ORCID: 0000-0003-1361-319 (667000, Россия, Республика Тыва, г. Кызыл, ул. Ленина, 36. e-mail: Shavyraa@mail.ru).

## INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Shavyraa Chechek – Ph.D. (Engineering), Associate Professor of the Transport and Technological Facilities Department, Tuvan State University, ORCID ID 0000-0003-1361-319 (667000, Russia, Tuva Republic, Kyzyl, 36, Lenin St., e-mail: Shavyraa@mail.ru).