

5. Российский статистический ежегодник. 2017: Стат. сб. / Росстат. – М., 2017. – 686 с.
6. Транспорт в России: стат. сборник. – М., 2005.
7. Транспорт в России: стат. сборник. – М., 2009.
8. Транспорт и связь в России: стат. сборник. – М., 2012.
9. Численность населения Российской Федерации по городам, поселкам городского типа и районам на 1 января 2010 года: стат. сборник. – М. 2010.
10. Численность населения Российской Федерации по муниципальным образованиям на 1 января 2012 года: стат. сборник. – М., 2012.

*Поступила 07 января 2018 г.*

**УДК 911.3:656.3**

## **Особенности строительства и функционирования троллейбусных систем стран мира**

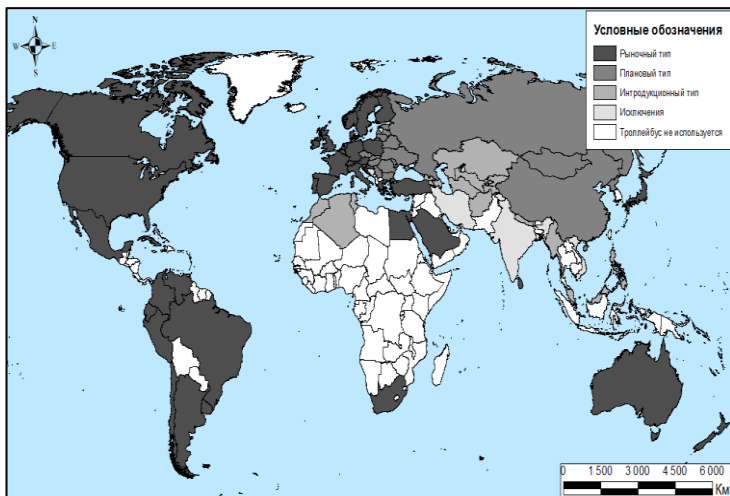
**П.С. Степанов**

*Троллейбусные системы существовали в более чем 70 странах мира. Максимальное число троллейбусных систем (366) эксплуатировалось в мире в 1949 г. Троллейбусные системы разных стран имеют существенные различия в строительстве и эксплуатации.*

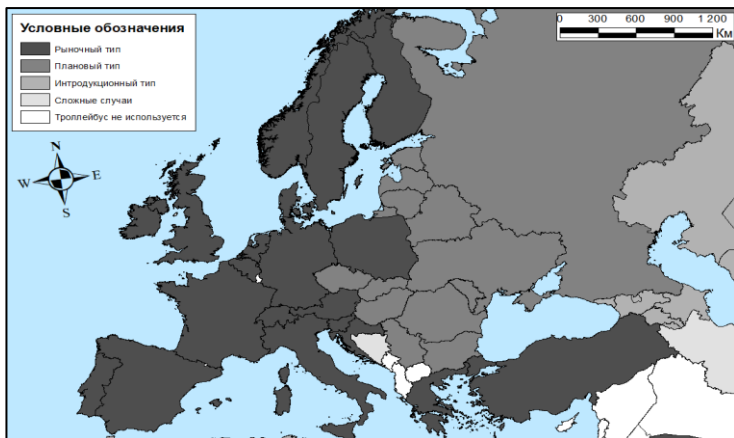
*Trolleybus systems have existed in more than 70 countries around the world. The maximum number of trolleybus systems (366) operated in the world in 1949. The Trolleybus systems in different countries have significant differences in construction and operation.*

Если говорить о причинах строительства и особенностях функционирования троллейбусных систем, то они имеют различную специфику. Все страны мира, где когда-либо использовался троллейбус, были разделены автором на 4 типа, которые характеризуют принципы строительства, эксплуатации и вероятные причины закрытия троллейбуса в их городах: рыночный, плановый, интродукционный тип и исключения. Остановимся поподробнее на каждом из этих них.

**Рыночный тип** получил такое название, потому что в него входят страны с рыночной экономикой, причем они имели ее во все выделенные нами периоды. К ним относятся США, страны Западной Европы, Япония, Канада, Австралия, некоторые страны Азии и Латинской Америки.



**Рисунок 8 – Типы стран мира по принципам строительства и эксплуатации троллейбусных систем (составлено автором)**



**Рисунок 9 – Типы стран Европы по принципам строительства и эксплуатации троллейбусных систем (составлено автором)**

Особенность данного типа состоит в том, что в городах этих стран троллейбус развивался по рыночным законам и механизмам в

соответствии с тем, как преобразовывался город, его транспортная сеть. Троллейбусные системы строились и деградировали вслед за техническим прогрессом и техническими преобразованиями. Экономический фактор здесь играл первостепенную роль.

В странах этого типа троллейбус развивался наиболее быстро в 1930–50-е гг. Это объясняется прежде всего тем, что электродвигатели были тогда наиболее совершенны технически. Трамвай же во многом считался уже устаревшей технологией, и преимущество отдавалось безрельсовому транспорту. К тому же, развитию электротранспорта способствовала Вторая Мировая война, во время которой экономика воюющих стран испытывала дефицит горючего.

В 1960-е годы двигатели внутреннего сгорания стали более совершенными, а нефть дешевле. По мобильности ни троллейбус, ни трамвай не могли конкурировать с автобусным транспортом. Поэтому в этот период происходила массовая замена электротранспорта на автономный бензиновый или дизельный тип подвижного состава. Это происходило массово, и в основе всего лежала именно экономическая составляющая. Массовость заключалась не только в том, что от троллейбуса избавились очень много городов (в основном стран Запада), но и в том, что закрытие системы происходило одновременно, без постепенных сокращений сети. Обычно закрытие случалось в тот момент, когда троллейбусный подвижной состав вырабатывал свой ресурс (в странах с рыночной экономикой подвижной состав обновляют одновременно). Тем самым, в определенный момент времени старые троллейбусы заменялись на новые автобусы, а остальная инфраструктура демонтировалась. В среднем срок службы троллейбуса составляет 20 лет. Из этого следует, что любая система троллейбусного транспорта в стране с рыночным типом имеет шанс закрыться в среднем каждые 20 лет. Именно 20, 40 или 60 лет троллейбусные системы в большинстве своем и работали.

После нефтяного кризиса 1973 г. скорость закрытия троллейбусного транспорта резко сократилась. И дело не только в том, что уже было закрыто всё, что можно было закрыть. В отдельных случаях троллейбус оставляли по экономическим соображениям – при пересеченном рельефе он был экономически более эффективным, чем эксплуатация автобусов. Но еще также немаловажным фактором стал рост цен на нефть, а, следовательно, на автомобильное топливо.

Троллейбус же менее зависим от нефтяных котировок, так как использует электроэнергию, которая в то время могла вырабатываться и за счет угля или гидроэнергоресурсов. По этой причине, те системы, которые сохранились до тех пор, было решено не закрывать.

В настоящее время экономическая составляющая в странах с рыночным типом в целом благоприятна для троллейбусов. Экологическому аспекту транспортного сообщения в современном мире уделяется первостепенное значение. К тому же сейчас появились новые способы получения электрической энергии (за счет газа, биотоплива, энергии солнца и ветра), что сочетается с современной экологической доктриной.

В результате этого количество троллейбусных систем остается почти на одном и том же уровне – незначительное количество систем закрывается, но в то же время появляются совершенно новые. Города, где открывают новые линии троллейбуса, обычно имеют небольшой размер (менее 500 тыс. человек). Это связано с тем, что сейчас городские власти отдают предпочтение скоростному трамваю, нежели троллейбусу. Однако строительство трамвая для маленьких городов зачастую слишком дорого, из-за чего троллейбус может считаться его более дешевой альтернативой. К тому же современный трамвай – это все же магистральный транспорт, строительство которого оправдано при наличии большого пассажиропотока, которого в небольшом городе может и не быть, и в этом случае автобуса для такого населенного пункта достаточно. Сейчас в развитых странах Запада большое внимание уделяется экологическому аспекту, в связи с чем новые маршруты городского транспорта могут открываться, используя подвижной состав на электрической тяге, которым, собственно, и является троллейбус.

В странах **планового типа** развитие троллейбусного транспорта началось несколько позже, чем в странах первого типа. Наиболее быстрыми темпами строительство систем в этих странах шло в 1950–80-е гг. К таким странам относятся Россия, Украина, Белоруссия (в это время находившиеся в составе СССР), Китай, КНДР, Чехия и Словакия (в прошлом, как часть Чехословакии). При этом две последние страны интересны тем, что пик открытия троллейбусных систем в этих странах пришелся на 1940-е и 1990-е гг. соответственно.

Польша не относится к данному типу, так как, несмотря на ее социалистическую модель экономики во второй половине XX века,

развитие троллейбусного транспорта шло здесь аналогично тому, как это происходило в странах с рыночной экономикой.

Куба также в данной типологии относится к рыночному типу, так как троллейбус там появился до Кубинской революции, и был закрыт из-за нее.

Как уже было сказано, причиной строительства троллейбусов в городах этих стран была не только лишь экономическая составляющая, но и особенность модели поведения граждан этих стран. Троллейбусные линии соединяли преимущественно крупные жилые массивы с местами производства (крупные заводы и фабрики). Особенно ярко это прослеживается на примере небольших городов СССР (с численностью населения около 100 тыс. жителей), где троллейбус был открыт в 1970–80-е гг.: Волгодонск, Миасс, Новокуйбышевск, Новочебоксарск, Рубцовск (строительство линий велось самими заводами) и другие. Часто в качестве предприятия, куда строился троллейбус, выступал химический завод. Это во многом связано с тем, что руководство городов, таким образом пыталось снизить экологическую нагрузку в городах, где были вредные производства. Вообще, в социалистических странах троллейбус ассоциировался с экологией и с более здоровой экологической ситуацией.

Впрочем, троллейбусный транспорт в СССР и других странах социализма развивался по принципу «жилмассив – комбинат» не только в маленьких городах. Просто, чем больше был город, тем больше была его транспортная система, поэтому на этот принцип накладывается много других внутригородских связей, и он прослеживается не так четко. Например, в таком крупном городе, как Москва, где троллейбусная система охватывает почти всю территорию города, нельзя говорить о каких-либо первостепенных факторах, которые повлияли на строительство троллейбуса. В столице, скорее, троллейбусным транспортом заменялась обширная сеть трамвайных маршрутов, так как первый считался более современным видом транспорта. Однако, крупные системы троллейбуса в городах-миллионерах, таких как Екатеринбург (в то время Свердловск) и Ростов-на-Дону берут свое начало от линий к крупным промышленным предприятиям (заводы УралХиммаш и Сельмаш соответственно).

Так как пассажиропоток в городах социалистических стран был устойчивым по направлениям, то один из недостатков троллейбуса, такой как отсутствие гибкости его маршрутов, был здесь неактуа-

лен. Тем не менее, когда страны перешли к рыночному пути развития, многие предприятия закрылись, а места концентрации пассажиропотоков изменили направления. Все это привело к кризису троллейбусных систем в городах бывших социалистических стран. Особенно сильно он выразился в странах на постсоветском пространстве, таких как Россия, Украина и, в меньшей степени, Белоруссия. Однако, к настоящему моменту систем оказалось закрыто не так уж и много, так как системы Планового типа имеют большой запас инерции и не могут закрываться сразу, как это происходило в странах рыночного типа.

Дело в том, что большинство систем троллейбуса в странах с социалистической идеологией успело просуществовать там несколько десятилетий, пока политический режим в них кардинально не сменился. При этом системы постоянно расширялись (редко где ограничивались открытием одного маршрута), для чего постоянно требовался дополнительный подвижной состав. В результате чего троллейбусы поступали постепенно, так что все они имели разные годы выпуска. Старый подвижной состав заменяли в то время, пока более новый еще не выработал свой ресурс, так что обновление происходило не одновременно, а постепенно, в результате такая замена происходила перманентно. Наличие плановой экономики также этому способствовало: было заранее известно, сколько троллейбусов будет закуплено, чтобы парк мог постоянно обновляться. Таким образом, закрытие системы из-за полной выработки ресурса подвижным составом было невозможным. Тот факт, что в Румынии в XXI веке было закрыто большое количество троллейбусных систем, лишь подтверждает это. Дело в том, что во многих городах этой страны троллейбусные линии появились в конце 1980-х – начале 1990-х гг. Затем в постсоциалистических странах наступил кризис, новые линии стало строить невозможно, и системы не успели расширяться, в результате на маршрутах работали троллейбусы, купленные к открытию систем. Это привело к тому, что машины выработали свой ресурс одновременно, а новый подвижной состав решили не закупать, и заменили троллейбус на автобус.

Несмотря на то, что большинство бывших социалистических стран уже 25 лет как перешли к рыночной экономике, практика постепенно обновлять подвижной состав сохранилась в большинстве систем до наших дней. Одной из причин этого является нехватка

средств на замену большого количества троллейбусов одновременно, поэтому предприятия продолжают обновлять парк постепенно. Из-за этого такие системы оказываются более живучими, нежели те, где большие партии троллейбусов закупаются одновременно, в связи с чем каждые 20 лет существует риск закрытия системы. Если же с проблемами сталкиваются системы в странах планового типа, то такая система начинает постепенно деградировать и ее сеть сжиматься (именно такое происходит с большинством систем в нашей стране). Однако до полного закрытия пройдет еще длительный период времени, в результате есть вероятность того, что проблемы могут разрешиться, и система в результате не закроется, хотя и может уменьшиться в размерах. О «живучести» троллейбусных систем в странах планового типа говорит то, что на данный момент ни одна такая страна не потеряла весь свой троллейбусный транспорт.

Однако в последнее время многие системы этого типа изменили специфику, в результате чего они стали похожи на те, что существуют в странах рыночного типа. Причины таких трансформаций две:

а) страны Восточной Европы, которые в начале XXI века вступили в ЕС, начали получать деньги из бюджета Евросоюза. Значительные средства выделяются в том числе на развитие общественного транспорта (особенно экологически чистого, каким и является троллейбус) в новых странах ЕС. В результате многие города смогли почти одновременно обновить весь подвижной состав. Лучший тому пример – словацкая Братислава. Широко распространено такое обновление и в городах Болгарии, хотя в основном лишь там, где системы незначительны по размеру. В больших троллейбусных системах городов Восточной Европы заменить все троллейбусы одновременно невозможно и неэффективно, поэтому они продолжают оставаться крайне устойчивыми. В Чехии постепенному обновлению отдается приоритет и в небольших системах (примерно по пять троллейбусов в год);

б) в городах постсоветского пространства, где троллейбусные системы сильно деградировали (хотя и не всегда), иногда предпринимались попытки их восстановления. Для этого одновременно могло закупаться большое количество троллейбусов, при этом все старые списывались. Получались системы с полностью обновленным подвижным составом примерно одного года выпуска. Однако,

если в будущем (через 20 лет с момента покупки) такое массовое обновление не произойдет, у них есть все предпосылки, чтобы закрыться, как это было в странах первого типа. Примеры таких городов: Воронеж, Белгород, Владивосток.

В Китае происходит в основном то же самое, что и в странах Восточной Европы, просто подвижной состав они обновляют за государственные деньги.

Количество троллейбусных систем планового типа сокращается, как за счет того, что они становятся все более похожи на те, что присущи рыночному типу (страны перешли к рыночной экономике), так и за счет медленного, но все же закрытия здесь троллейбусных систем. При этом новые системы не строятся, так что можно говорить, что этот тип скоро исчезнет (системы закроются, либо трансформируются).

Третий тип стран назван **интродукционным**, и включает он в себя страны, которые в прошлом были колониальными владениями развитых стран Запада, а также неевропейские республики бывшего СССР. Особенность стран этого типа заключается в том, что троллейбусный транспорт развивался в них лишь благодаря колониальным властям, либо советской власти. После того как эти страны получили независимость, они не смогли самостоятельно эксплуатировать троллейбус в своих городах, в результате чего он полностью или почти полностью исчез.

Для бывших колониальных владений главный период закрытия – 1960–1970-е гг., спустя несколько лет после получения независимости. В странах бывшего СССР это произошло намного позже – к концу 2000-х гг.

Можно говорить лишь о том, что троллейбусный транспорт был принесен сюда искусственно, и поэтому исчез в скором времени, после того, как транспортом в городах начали заниматься местные власти.

Деградация систем троллейбуса в странах интродукционного типа происходила в то же время, что и в странах рыночного и планового (в бывших колониях и бывших республиках СССР соответственно). Однако причина деградации была иной, и она шла более быстрыми темпами.

Еще к данному типу относится Непал, хотя он не был формально кому-либо подконтролен. Тем не менее, троллейбус в столице госу-



дарства, Катманду, обязан своим существованием Китайской Народной Республике. Именно Китай помог построить систему, поставлял подвижной состав. При этом, когда китайская сторона прекратила поддержку, троллейбус там вскоре закрылся. Это еще один пример искусственного интродуцирования.

То же самое касается Афганистана, где систему троллейбуса в Кабуле построила Чехословакия, а сами афганцы не смогли эксплуатировать ее надлежащим образом.

Последний тип назван нами «**Исключения**», потому что в ряде стран сложно понять, что являлось причиной развития и деградации троллейбусных систем. Военные действия, либо нестабильная политическая и экономическая обстановка в стране, также затрудняют анализ. Зачастую отнесение страны к этому типу было обусловлено слишком малым количеством систем, когда-либо существовавших в ней, а потому и отнести ее к одному из трех вышеперечисленных типов не представляется возможным.

Разберем подробнее все страны, относящиеся к этому типу.

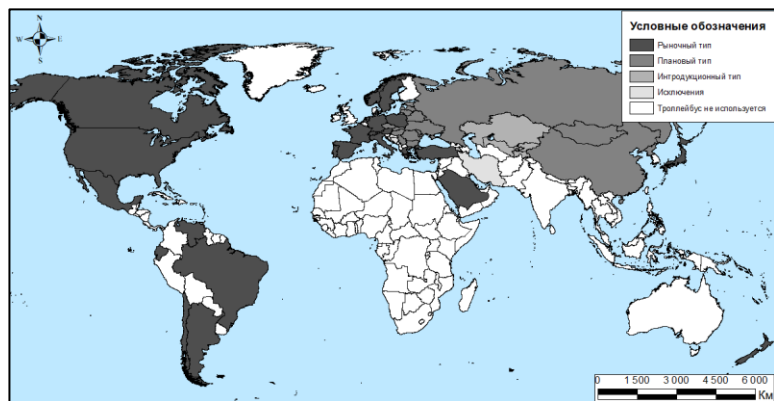
Босния и Герцеговина – страна с искусственной государственностью, в которой произошла гражданская война. Существование этого государства в настоящий момент полностью зависит от помощи извне. Поэтому, в какой-то мере существование троллейбусной системы в Сараево обусловлено помощью Европы.

Еще один такой же случай – Иран. Троллейбус там существует лишь в Тегеране, открыт он был в 1992 г. Иран никогда не был социалистической страной, но при этом нельзя сказать, что он живет по законам рыночной экономики, так как долгое время по отношению к стране применяется санкционная политика.

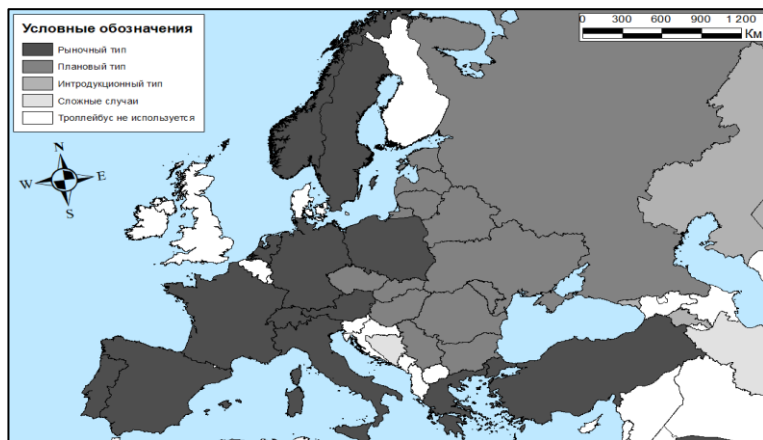
Нельзя точно сказать о причине строительства и закрытия троллейбуса в Индии. В Дели систему открыли еще англичане, в Калькутте и Мумбаи – уже после обретения независимости. В последнем городе троллейбус открыли при поддержке из Чехословакии. Так что Индию одновременно можно отнести к рыночному, плановому и интродукционному типу.

Еще к исключениям можно отнести Вьетнам, где троллейбус в Ханое открыли по тем же причинам, что и во многих других социалистических странах (на замену, как тогда считали, устаревшему трамваю). При этом самостоятельно поддерживать сеть в надле-

жавшем уровне вьетнамцы не смогли, а потому троллейбусная система в Ханое была закрыта, не просуществовав и семи лет.



**Рисунок 10 – Типы стран мира по принципам строительства и эксплуатации троллейбусных систем в 2017 г. (составлено автором)**



**Рисунок 11 – Типы стран Европы по принципам строительства и эксплуатации троллейбусных систем в 2017 г. (составлено автором)**

Помимо несхожести периодов развития и деградации (если таковая и была) троллейбусные системы в разных странах мира строи-

лись по различным причинам и имели свои эксплуатационные особенности.

В развитых странах Запада, да и вообще в большинстве стран с рыночной экономикой (к таковым также относятся страны Латинской Америки и некоторые страны Азии) существование троллейбусного транспорта обуславливается экономическими причинами. Наибольшее развитие троллейбус получил в 1930–60-е гг., когда он был наиболее эффективным видом транспорта с точки зрения эксплуатации – его строительство было дешевле, нежели прокладка трамвайных линий, а технология двигателя внутреннего сгорания была еще недостаточно развита и дорога.

Затем в конце 1960-х–начале 1970-х гг. автобус почти повсеместно вытеснил троллейбус с улиц большинства городов из-за наличия дешевой нефти. К тому же зависимость троллейбуса от контактной сети не позволяла своевременно прокладывать новые эффективные маршруты, отвечающие транспортным запросам населения. Исключение составила Швейцария, где из-за крайне высокой эффективности эксплуатации троллейбусного подвижного состава (горный рельеф и наличие дешевой электроэнергии, вырабатываемой на местных ГЭС), этот вид транспорта сохранился почти в полном объеме.

Тем не менее, в настоящее время в развитых странах положение троллейбуса остается стабильным, так как в них уделяется большое внимание экологической безопасности и защите окружающей среды, из-за чего электротранспорт, в каком бы то ни было виде, получает поддержку и субсидирование. Также появление технологии автономного хода позволило значительно увеличить гибкость маршрутных сетей троллейбусного транспорта.

Также отличительной особенностью эксплуатации троллейбусных систем в странах с рыночной экономикой является то, что они функционируют 20-летними циклами. 20 лет – это средний срок эксплуатации троллейбусного подвижного состава. После выработки нормы амортизации весь подвижной состав обычно либо обновляется, либо, если власти считают это экономически целесообразным, троллейбусы заменяются на другой вид подвижного состава (обычно автобусы). Таким образом, все системы рискуют закрыться каждые 20 лет.

А вот в странах, где экономика была плановой, системы эксплуатировались на основе других принципов. Экономические аспекты не имели здесь принципиального значения. Троллейбус был более эффективным во многом из-за того, что удовлетворял запросам населения во внутригородских поездках. Дневной цикл социалистического человека состоял главным образом из поездок из дома на работу и обратно, поэтому вопрос отсутствия гибкости маршрутов на повестке дня тогда не стоял. По этой же причине большая часть троллейбусных систем в странах с плановой экономикой открывалась по принципу «жилмассив – крупный производственный комбинат».

В то же время обновление подвижного состава в таких системах происходило не одновременно, а постепенно, так что период обновления троллейбусного парка никогда не прекращался. Из-за этого угроза закрытия перед системами не стояла – всегда имелось большое количество подвижного состава с невыработанным сроком амортизации. Поэтому, даже сейчас системы троллейбуса, сформированные в эпоху плановой экономики, остаются устойчивыми.

Также имеется третья группа стран, где троллейбусный транспорт обязан своим появлением тому, что в прошлом эти государства являлись, либо колониями капиталистических стран (страны Африки и Азии), либо входили в состав СССР (Закавказье и Средняя Азия). Сами по себе эти страны не стали бы строить троллейбусные системы в своих городах из-за своей слаборазвитости, однако этот вид транспорта там развивался силами метрополий, либо советской власти. В результате большинство систем этих стран закрылось после обретения этими государствами независимости.

### Литература

1. Ковалев, А.Д. На электрической тяге / А.Д. Ковалев. – Ярославль, 2005.
2. Тархов, С.А. Городской транспорт в Китае / С.А. Тархов // География в школе. – 2012. – № 6.
3. Тархов, С.А. Городской транспорт в Китае / С.А. Тархов // География в школе. – 2012. – № 7.
4. Тархов, С.А. Первый в Крыму: история троллейбуса и трамвая в Севастополе / С.А. Тархов. – Севастополь, 1998.
5. Тархов, С.А. Трамвай и троллейбус в городах СССР. / С.А. Тархов. – М., 1990.
6. Тархов, С.А. Empire of the Trolleybus. / С.А. Тархов. – London, 2000.
7. Murray, A. World Trolleybus Encyclopaedia / A. Murray. – Berkshire, UK, 2000.

8. North American Trackless Trolley Association. Trolleybus Data Book // Trolleybus Bulletin. – № 105. – Louisville. – April 1973.

9. Городской электротранспорт [электронный ресурс]: <http://transphoto.ru/>

Поступила 25 декабря 2017 г.

**УДК 656.132**

## **Негативные тенденции в развитии троллейбусных систем России**

**А.А. Цариков, А.В. Бачинина, М.С. Пятанов**

*Конец 2016 года ознаменовался в истории городского пассажирского транспорта России очередным скандалом. В Москве было принято беспрецедентное решение о прекращении движения троллейбусных маршрутов в центре города. Данное решение вызвало шквал обсуждений по поводу будущего Московского троллейбуса и целесообразности данного решения [1]. В этой связи авторы статьи предприняли попытку рассмотреть основные проблемы и перспективы троллейбусного движения в городах России.*

*The end of 2016 was marked in the history of urban passenger transport in Russia by another scandal. In Moscow, an unprecedented decision was made to stop the movement of trolleybus routes in the city center. This decision caused a flurry of discussions about the future of the Moscow trolleybus and the feasibility of this decision [1]. In this regard, the authors made an attempt to consider the main problems and prospects of trolleybus traffic in Russian cities.*

Необходимо отметить, что за последние 10 лет троллейбусное движение было закрыто в 9 городах России. Кроме того, на данный момент в нескольких городах, движение троллейбусов находится на грани закрытия. Общие спад производства троллейбусов и их продажи негативно сказались на возрастной характеристике парка России. По странному обстоятельству троллейбус в одночасье был признан транспортом позапрошлого века в большинстве городов России.

В этой связи, на фоне спада производства троллейбусов, вызывает настороженность обилие разработок и испытание электробусов. Руководство городов России в одночасье поверило в миф о том, что троллейбусы скоро заменят более современными электробусами. Данный лозунг покатился по стране, как молчаливое согласие для закрытия троллейбусных систем.