

2. Официальный сайт суши-бара «Sushi Prime» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sushi.prime.by/>. – Дата доступа: 03.05.2020.
3. Официальный сайт кафе «Пицца Суши» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pizzasushi.by/>. – Дата доступа: 04.05.2020.
4. Сервис, объединяющий службы доставки из кафе и ресторанов «Just-Eat.by» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://just-eat.by/>. – Дата доступа: 05.05.2020.
5. Официальный сайт суши-бара «Sprut Sushi» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sprutsushi.by/>. – Дата доступа: 05.05.2020.

УДК 656.1/5

**Слюсарчик В. З.**

**Научный руководитель: ст. преподаватель Кочурко О. А.**

## **РАЗВИТИЕ ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

Одним из перспективных транспортных средств нашего поколения становится электротранспорт. Электротранспорт – вид транспорта, использующий в качестве источника энергии электричество, а в приводе используется – тяговый электродвигатель. Его основными преимуществами перед транспортом с двигателями внешнего или внутреннего сгорания являются более высокая производительность и экологичность [1].

В развитых странах электротранспорт является основным перевозчиком пассажиров внутри города, на его долю приходится более 50% перевозок. В развивающихся странах процент перевозок электротранспортом в городах составляет от 15 %.

В настоящее время в Республике Беларусь в эксплуатации находится около 1900 троллейбусов, из которых более 1000 находятся в Минске. Сейчас троллейбусы перевозят пассажиров в 7 городах Беларуси. Что касается трамваев, то их насчитывается около 350 вагонов, 150 которых эксплуатируются в Минске. Метро в Республике Беларусь только в Минске.

Весной 2017 года в Республике Беларусь запустили электробусы «Белкоммунмаш». На данный момент предприятие выпускает три модели электробусов: E420 «Vitovt Electro», E433 «Vitovt Max Electro» и E321. Все они используются пока что только в Минске. E420 «Vitovt Electro», оснащенный тяговым асинхронным электродвигателем переменного тока мощностью 180 кВт, может перевозить 90 человек с максимальной скоростью 60 км/ч. Запас хода на одном заряде – 12 км. Время зарядки при остатке 30% – 5 минут. Электробус E321 – прототип троллейбуса А321. Технические характеристики практически схожи. У электробуса батарея заряжается полностью за 8 минут, однако энергии хватит лишь на 30 км. В связи с этим на остановках общественного транспорта будут размещены специальные зарядные станции. Экономия электроэнергии при эксплуатации электробуса по сравнению с троллейбусом достигает 14%.

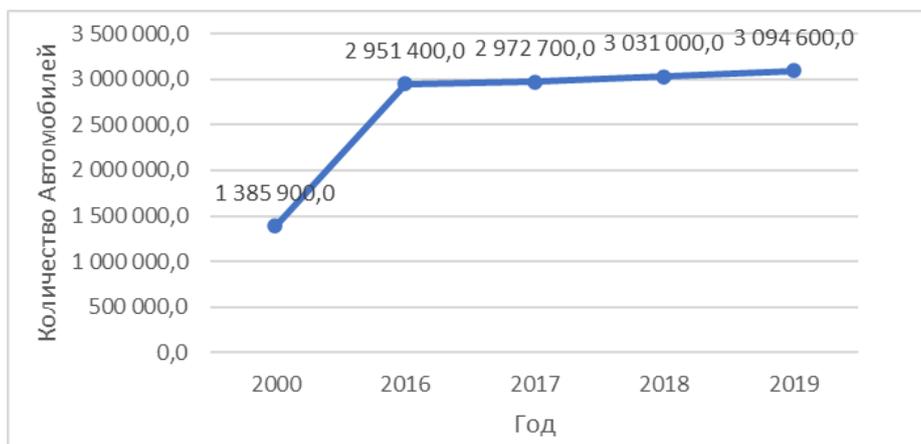
Как стало известно, «Белкоммунмаш» поставит в Батуми восемь электробусов. Представители предприятия отметили, что электробусы поступят заказчику в первом полугодии 2020 г. Что касается наличия транспортных средств в частной собственности, то на 2019 год их количество составило 3094600 легковых автомобилей. В среднем на 1000 жителей приходится око-

ло 329 автомобилей. Для расчета мы взяли количество автомобилей и население Республики Беларусь:  $(3094600/9413446)*1000 = 329$  машин. По этому показателю Республика Беларусь занимает среднюю позицию в рейтинге автомобилизации стран мира. В России на 1000 человек 288 автомобилей, в Украине – 215, в Польше – 571 (см. рисунок 1). Наиболее продвинутыми странами в плане автомобилизации являются: Люксембург, Исландия, Италия, Канада, Финляндия. В этих странах на 1000 человек приходится более 600 автомобилей.



**Рисунок 1 – Количество машин на 1000 человек в странах-соседях**

Наибольшее количество автомобилей в Минской области – 372 (на тысячу человек). В Брестской области на 1000 жителей приходится около 341 автомобиля. Рост общего количества легковых автомобилей в стране стремительно увеличивается. На рисунке 2 представлены данные за 2000, 2016-2019 годы. С 2000-го года количество автомобилей выросло почти в два раза.



**Рисунок 2 – Количество легковых автомобилей в Республике Беларусь [2].**

На конец 2019 года в Беларуси насчитывается около 360 электромобилей, в Минске – более 200. Это менее 1 % от общего количества индивидуального транспорта, зарегистрированного в городе, что является достаточно невысоким уровнем.

Поскольку средняя продолжительность движения электромобиля составляет от 200 до 300 километров без дополнительной подзарядки, то необходимо распределить зарядные станции по стране так, чтобы можно было заехать в любой угол страны. На данный момент в Республике Беларусь используют-

ся 250 заправок. Они позволяют подзаряжаться электромобилям на расстоянии до 100 км. В этом году должны построить еще 150 заправок. В Минске количество заправок составляет более 70 единиц. Наименьшее количество станций в Витебске и Гомеле.

Всего, как ожидается, в Республике Беларусь к 2030 году будет создано более 1,3 тыс. ЭЗС, в том числе 1224 в населенных пунктах и 80 на всех основных автомагистралях с расстоянием между двумя ближайшими станциями 50-70 км. Предполагается также установка 25 супербыстрых электрозарядных комплексов в Минске и городах областного подчинения, на основных автомагистралях с расстоянием между двумя ближайшими станциями 120-150 км.

Что касается экономичности электромашин, то для сравнения были взяты два автомобиля: Nissan Qashqai (двигатель внутреннего сгорания) и Nissan Leaf (электроавтомобиль). Расход топлива для Nissan Qashqai на 100 км. составляет 6,2 литра. Литр бензина АИ-95 на сегодняшний день составляет 1,83 копейки, то есть на 100 километров владелец затратит 11 рублей 35 копеек. Электрокару Nissan Leaf на 100 километров пути необходимо 10,5 кВт\*ч, тариф на электроэнергию для зарядки электромобилей составляет 0,30 копеек, то есть  $(0,30 \text{ рублей} * \text{кВт*ч} * 10,5) = 3 \text{ рубля} 50 \text{ копеек}$ . Этим сравнением можно показать, что электромобиль является более экономным. Также в отличие от машин с ДВС в электромобилях не нужно менять масло, в них меньше трущихся деталей, подвергающихся износу, и в целом стоимость обслуживания может быть дешевле на 30–40%.

Поскольку именно грузовые электрокары дают максимальный экологический эффект для планеты и экономический – для владельцев, мы решили рассмотреть футуристические модели таких электромашин. Для примера был рассмотрен электрофургон Chanje V8070 2017 года. Емкость аккумулятора – 76 кВт-ч, что позволяет проезжать до 105 километров при полной загрузке и 190 километров в пустом виде. Конечно, даже для города 105 километров это очень мало. Заряжаться фургон будет около 10 часов. В 2019 году компания PSA анонсировала выпуск электрофургонов, которые могут проезжать до 300 километров. Это довольно неплохой результат. Такие фургоны хорошо бы подошли для доставки продуктов от розничных магазинов к конечному потребителю.

В настоящее время электромобили не выдерживают конкуренции в сравнении с автомобилем ДВС, ни по техническим характеристикам, ни по стоимости, ни по удобству эксплуатации. Нужен качественный прорыв в создании более мощных и компактных устройств, аккумулирующих электроэнергию на электромобиле, иначе он будет иметь довольно узкую область применения. В нынешнем виде его можно использовать в основном для пассажирских и грузовых перевозок только по фиксированным маршрутам, в выставочных, парковых и других закрытых зонах.

#### **Список цитированных источников**

1. Электротранспорт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://wiki2.org/ru/>. – Дата доступа: 17.04.2020.
2. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/>. – Дата доступа: 18.04.2020.
3. Перспективы развития электротранспорта в Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belta.by/>. – Дата доступа: 18.04.2020.