

УДК 338.47
ББК 65.37
JEL L92

Развитие транспорта на инновационной основе

Виталий Андреевич Шумаев, доктор экономических наук, профессор, академик РАЕН,
НИИ Минобороны РФ,
E-mail: vitshumaev@mail.ru

Аннотация. Приведены примеры зарубежных разработок транспорта на основе инновационной деятельности, в частности электрических автомобилей, беспилотников, скоростных железнодорожных электропоездов, поездов на магнитной подушке, а также воздушной подушке, скоростного транспорта в трубах над землей и под водой. Сделан вывод об использовании зарубежного опыта инновационного развития транспорта в России.

Ключевые слова: транспорт, инновации, электромобиль, беспилотник, магнитоплан.

Development of transport on an innovative basis

Vitaly A. Shumaev, Doctor of Economics, Professor, Academician of the RAES,
Research Institute of the Ministry of Defense of the Russian Federation,
E-mail: vitshumaev@mail.ru

Annotation. Examples of foreign developments of transport based on innovative activities are given, in particular electric cars, drones, high-speed railway electric trains, magnetic cushion trains, as well as air cushion trains, high-speed transport in pipes above ground and under water. The conclusion is made about the use of foreign experience of innovative development of transport in Russia.

Keywords: transport, innovation, electric car, the drone, magnetophon.

Введение

Наша страна в своем развитии от феодального уровня прошла несколько стадий цивилизации: электрификацию, индустриализацию, химизацию, информатизацию (компьютеризацию). Работы по этим направлениям не завершены и продолжают свое развитие. В настоящее время для дальнейшего развития экономики нашей страны встает необходимость логистизации [5], в частности повышение уровня транспорта и его инфраструктуры. Освоение новых территорий, разведанных месторождений, строительства объектов, обеспечение нужд населения невозможно без дальнейшего развития транспорта и транспортной инфраструктуры [1]. Во всем мире это развитие осуществляется на инновационной основе в направлении увеличения скорости движения, замены водителя электронным управлением, применения альтернативных видов топлива и, соответственно, технических средств, ликвидации пробок и заторов путем создания цивилизованных развязок и инновационных видов дорог [4].

В данной статье приведены далеко не все, имеющиеся на сегодняшний день достижения, а только отдельные наиболее яркие примеры.

Понятие инновации

В современных условиях развитие экономики должно происходить на основе создания инноваций. Для этого в первую очередь необходимо развить научный потенциал страны на основе вложения капитала в повышение уровня образования, получения знаний, создания благоприятных условий для разработки и применения новых технологий и материалов, нового оборудования, более производительных машин и других новшеств.

Понятия «инновации» во многих источниках тракуются, на наш взгляд, не полно, не учитывая финансовую составляющую (инвестиции в новации). Под инновациями автор понимает результат комплекса взаимосвязанных видов деятельности по созданию новшеств, организации их производства и реализации на рынке на основе последовательного финансирования инвестиционного процесса на всех стадиях инновационной деятельности, начиная с науки [2].

Основными направлениями инновационного развития транспорта и инфраструктуры на инновационной основе являются: создание скоростных надземных авто и железнодорожных магистралей, соответственно, скоростных автомобилей и железнодорожных транспортных средств; разработка и выпуск беспилотных грузовых и легковых автомобилей, автобусов; сооружение подземных, надземных и подводных трубопроводных транспортных систем (мостов); разработка и внедрение авиационных беспилотных транспортных средств; создание и использование транспортных двигателей на воде, водороде, электричестве, биотопливе и других видах альтернативных возобновляемых источников энергии; развитие электронных систем управления и отслеживания транспортными средствами и др. [3].

Электрические автомобили, аккумуляторы

Разработкой, производством и продажей электромобилей на мировом рынке занимаются американские, китайские, германские и др. ведущие компании. Наибольшие достижения в этой области принадлежат американской фирме Tesla. Инициатором внедрения инновационных разработок является Илон Маск. Но в последнее время китайские ученые и инженеры составляют ему конкуренцию и, в некоторых областях, могут обогнать американцев.

Известно, что сдерживающим фактором использования электроэнергии для движения являлся недостаточно емкий и производительный аккумулятор энергии. Техническое решение этой проблемы открывает дорогу широкому развитию различных технических средств, прежде всего, автомобилей. Преимущества в этом достигли китайские инженеры, создав аккумулятор с ресурсом 1,2 млн. км, при этом электромобиль способен проехать 880 км на одной зарядке. Этот и другие аккумуляторы заложены в конструкциях электромобилей (рис. 1).



Рис. 1. Монтаж аккумуляторных батарей на электромобиль [7]

Кроме того китайским специалистам удалось разработать и массово производить аккумуляторную батарею на 2 млн км, срок службы которой составит 16 лет (по данным агентства SCMP, КНР). Это позволяет использовать ее, после выхода из строя одного автомобиля, на другом. То есть она может служить дольше двух автомобилей.

В течение двух лет китайское гигантское предприятие предусматривает производить аккумуляторы для электромобилей компаний Tesla и Volkswagen, позволяющие проехать автомобилю с их использованием более 2 млн км. Новая супербатарея будет стоить примерно на 10% дороже, чем существующая. По данным Bloomberg, используемые в настоящее время в электромобилях аккумуляторы способны обеспечить движение на расстояние около 220 тыс. км или служить восемь лет [7].

Компания «Бьюик» также занялась производством электрических автомобилей, которые выпускает свои не только в США, но и на территории Китая. К 2019 году подготовлено сразу два концепт-кара, одна из которых – универсал Velite 6. Машина имеет оригинальный кузов и интерьер, приводится с помощью электродвигателей общей мощностью 114 л.с. и аккумулятора мощностью 35 кВт·ч. Запас хода указанного электромобиля достаточно большой и составляет 300 км, а стоимость автомобиля – около \$30 тысяч. В конструкции технического средства предусмотрены не только электромоторы, но и бензиновый двигатель, что позволяет увеличить дальность поездки с полным баком и заряженным аккумуляторе до 700 км. Расход бензина, при этом, не превышает 1,4 л на 100 км пробега.

Электромобиль iEVS4 производства китайской компании JAC имеет запас хода около 470 км, что представляет выгоду при соотношении цены к дальности поездки. Он укомплектован аккумулятором мощностью 66 кВт·ч, который способен быть заряженным на 50% в течение всего 30 минут. Ресурс аккумуляторной батареи электромобиля рассчитан на 1 миллион км пробега, поэтому владельцу автомобиля iEVS4 не придется менять батарею в течение всего времени эксплуатации.

Электромобиль ET Preview пока ещё не выпускается серийно, намечено к концу 2021 год. Он представляет собой «китайский ответ» электрокару Tesla и из серии бренда NIO, которая уже представлена электрическими кроссоверами ES8 и ES6. Электромобиль ET Preview укомплектован двумя электромоторами общей мощностью 295 л.с. и никель-кобальт-марганцевым аккумулятором мощностью 84 кВт·ч. Такое оснащение позволяет разогнаться до 100 км/ч за 4 секунды и проезжать расстояние на одном заряде батареи до 500 км.

Беспилотники и их использование

Беспилотные устройства известны достаточно давно по детским игрушкам, а в последние годы, особенно в условиях пандемии, стали применять для видеонаблюдения и распознавания лиц. Используемое программное обеспечение для распознавания лиц в полицейских квадрокоптерах способно быстро замечать людей без масок, которым делали замечания посредством установленных мегафонов. Оснащение беспилотников откалиброванными тепловизорами позволило им, подлетев на небольшое расстояние, даже проверять у людей температуру. Так, в соцсетях широко распространено видео из провинции Цзянси (КНР), на котором показано, как квадрокоптер облетает здание и замеряет температуру у вышедших на балкон людей.

С каждым годом беспилотные устройства находят более широкое использование в различных сферах. Так, в Синьчане (КНР) вступил в строй первый внутригородской «сервис доставки» компании Antwork, которая стала доставлять материалы анализов и другие легкие грузы городским медучреждениям. В результате скорость доставки увеличилась в 1,5 раза по сравнению с доставкой наземным транспортом, а также практически исключены человеческие контакты. Квадрокоптеры также нашли применение для проведения дезинфекций в общественных местах. Однако ранее, до прихода коронавируса, в Занзибаре проведены эксперименты по использованию тяжелых дронов DJI для полива химикатами болот, где плодились малярийные комары. Кроме того, имеется пример самого необычного

применения дронов во время круглосуточного строительства госпиталей в Ухани в качестве «летающих фонарей», выполняющих роль дополнительной подсветки работ по ночам.

Когда пандемия распространилась по всему миру, ряд стран начал перенимать опыт использования дронов. В США, например, и странах Европы стали использовать дроны для объявлений посредством мегафонов, установленных на беспилотниках, наблюдения за дорожным движением, измерения температуры, проведения дезинфекций. В европейских городах имеется опыт доставки небольших медицинских грузов. Имеется опыт компании Zipline (США), которая несколько лет доставляет в Руанду и Гану(в отдаленные районы) донорскую кровь и медикаменты с использованием легких беспилотников самолетного типа. С приходом пандемии она продолжила бизнес, сменив ориентир на борьбу с коронавирусом.

Современные поезда и способы их движения

Прежде всего, развитие железнодорожного транспорта направлено на увеличение скорости движения, что требует разработки новых тяговых средств и железнодорожных путей. Такие проекты уже разработаны. Большинство из них ориентированы на наземное движение, то есть по путям на опорах. Некоторые проекты уже реализованы или находятся в процессе строительства. Например известно, что в Японии функционирует скоростная железнодорожная линия, где поезда способны развивать скорость в 500 км/ч.

Французская железнодорожная компания SNCF подтвердила, что к 2024 году на Олимпийских играх в Париже намерена в эксплуатацию ввести скоростной поезд следующего поколения (рис. 2). Первый поезд намечено запустить в 2023 году на маршрут. Новые поезда, кроме того, что они скоростные, еще и экономичны и экологичны. Так, изготовление поездов предполагается из 97% переработанного материала (деловых отходов), предусматривается уменьшить по сравнению с существующими выбросы CO₂ в атмосферу на 32%, потребление электроэнергии – на 20%, расходы на техническое обслуживание – на 30%. В новых поездах на 20% больше посадочных мест, а человек в коляске имеет возможность заехать в поезд самостоятельно без дополнительной помощи. Высокоскоростные поезда во Франции позволяют связать столицу страны г. Париж с другими городами со скоростью до 320 км/ч(для сравнения: российские «Сапсаны» развивают скорость в 200 км/ч).

Беспилотный магнитоплан

Китайские инженеры создали поезд, который способен ехать быстрее самолёта. Поезд представляет собой магнитоплан и намечен работать в аэропорту Шанхая: каждый пассажир этого поезда может видеть обгон взлетающего параллельно самолёта.

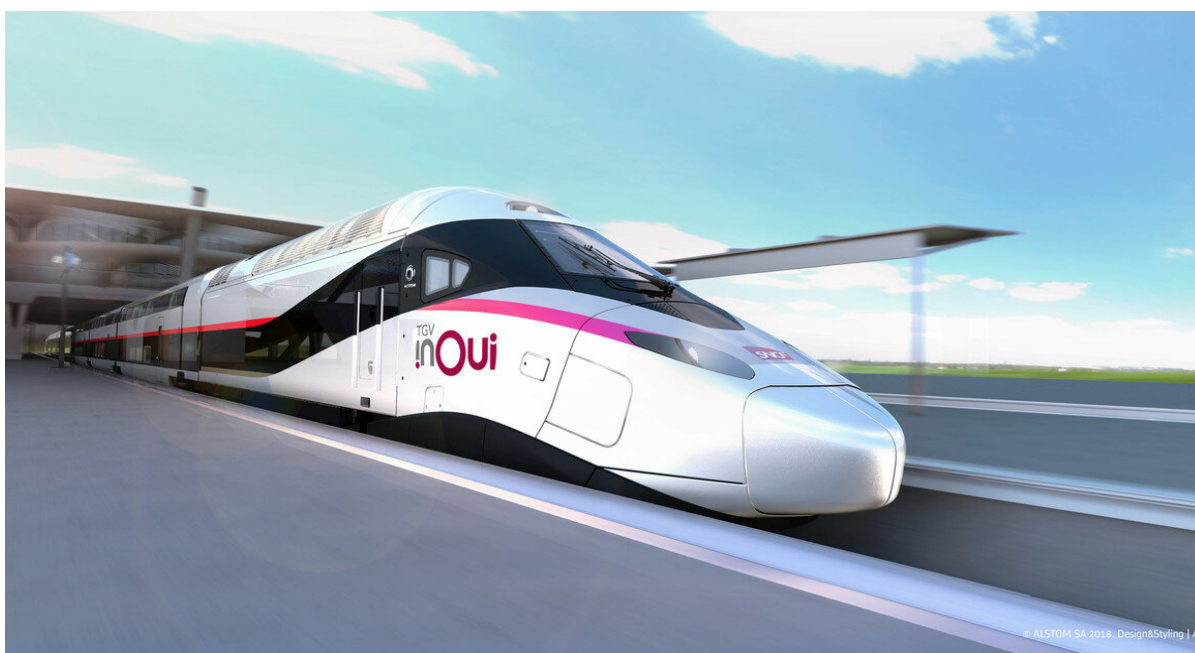


Рис. 2. Французский скоростной поезд [7]

Магнитоплан (его также называют маглев) работает на основе использования технологии магнитной левитации. Такой поезд не катится, а движется на магнитной подушке: в результате отталкивания разных полюсов магнита вагоны поднимаются всего на несколько миллиметров над рельсом. Движение поезда осуществляется практически без трения, ощущая только сопротивление воздуха. Кроме того, техническое средство является экологически чистым, не имея выхлопа вредных газов, поскольку не использует горючего.

Однако при создании магнитопланов имеется очень весомая проблема – они очень дорого обходятся. Сама идея не нова, она давно известна, но из-за дороговизны от реализации таких проектов отказались СССР и США. Ранее небольшие линии магнитопланов были построены и работали в Западной Германии и Великобритании, но эксплуатации их оказалась не выгодной и от них отказались. Китай возродил советскую мечту о таком поезде, смог использовать технологию, упростить и удешевить ее с учетом национальных возможностей. В настоящее время созданные такие транспортные линии на магнитной подушке функционируют в Пекине и Чанше (рис. 3).



Рис. 3. Китайский беспилотный магнитоплан [7]

Размещение транспортных путей в трубах

Особым проектом скоростного движения является «Hyperloop». Чтобы состав сумел достичь расчетной крейсерской скорости 1200 км/час, необходимо было максимально уменьшить его трение о воздух, иначе затраты энергии будут слишком велики. Для этого поезд поместили в трубу с откачанным воздухом, где давление в тысячу раз меньше атмосферного. Для того, чтобы достичь сверхзвуковой скорости, по задумке Илона Маска, применили электромагнитную силу: капсула «Hyperloop» движется между электромагнитами, установленными по бокам. Их воздействие на капсулу приводит ее в движение. Электроэнергия для этого вырабатывается солнечными батареями, установленными вдоль всей конструкции.

Впереди капсулы расположили вентилятор, всасывающий воздух, и компрессор, который его сжимает, направляет под днище, приподнимая капсулу, и сильной струей выбрасывает сзади, что способствует капсуле получить дополнительное ускорение. Принцип похож на тот, что используется при строительстве судов на воздушной подушке. Проект очень дорогой, но его хотят использовать в нескольких странах. В США в настоящее время строится небольшой участок такой дороги и апробируются разработанные технические

проекты отдельных конструкций. Пока достигли только увеличения скорости до 320 км/ч. Работа продолжается. Кроме того, электромагнитный способ передвижения в трубе будет уже в ближайшее время опробован в Японии, где прокладывается подобная линия между городами Токио и Нагоя, протяженностью 500 км.

Прокладка дорог в трубах находит применение там, где есть необходимость преодоления водной преграды: реки, озера, морские проливы, заливы, фьорды и т.п.

Ранее проезд по маршруту Гонконг–Чжухай–Макао занимал четыре часа. Эти города находятся на разных сторонах Жемчужной реки, входят в регион Большого залива, в котором начался экономический подъем КНР. Для создания удобства ведения бизнеса было решено построить мост (рис. 4). Начиная с 2018 года, этот маршрут стало возможным преодолеть за 40 минут. Мост получился длиной в 55 км. Он состоит из надземных, надводных и подводной частей. Подводная часть дороги сооружена в трубе. Дорога имеет несколько секций с право- и левосторонним движением: в КНР установлено правостороннее движение, в Гонконге – левостороннее, поэтому перемещение с одной стороны на другую предусмотрено на мосту.

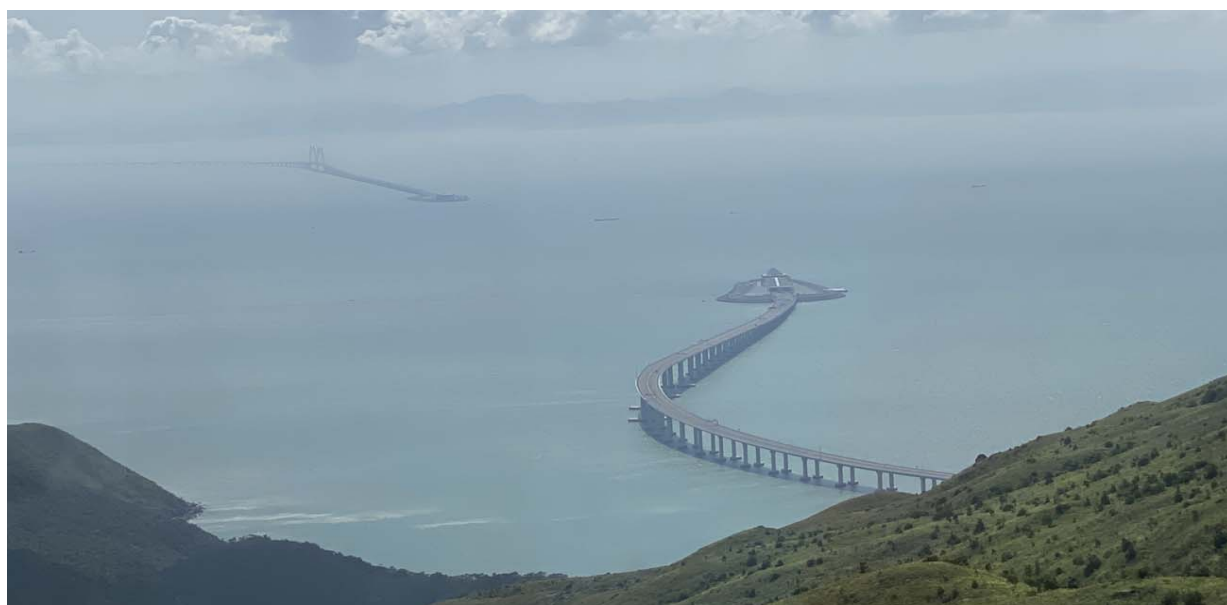


Рис. 4 (а, б). Фото моста КНР – Гонконг – Макао [7]

Проложенная дорога имеет комплексное решение: она проходит по эстакаде на столбах, по искусственным островам и в трубе на подводном участке. По мосту организовано движение автобусов через каждые пять минут. Проезд личного транспорта ограничен 10 000 в сутки. Небольшая особенность проезжающих: им надо иметь права всех трёх стран: КНР, Гонконга и Макао [6].

Другие интересные примеры расположения дорог в трубах можно наблюдать в северных странах, в частности в Норвегии, которая всемирно известна заснеженными горами и красивейшими фьордами. Они привлекательны для туристов, однако создают препятствия автомобильному движению по побережью. Так, чтобы преодолеть на автомобиле 400 км пути вдоль береговой линии, нужно проехать по многочисленным горным серпантинам и паромным переправам, из-за чего время поездки составляет семь часов при воздействии норвежской погоды (снегопады, гололёд и ледяной порывистый ветер). Это побудило правительство Норвегии и Норвежскую общественную администрацию дорог (NPR) к началу строительства подводной автомобильной дороги длиной 1121 км.

Новую трассу предполагается провести не только в трубах под водой, но и по имеющимся дорогам и новым мостам, которые необходимо построить. Подводный тоннель будет состоять из двух бетонных труб, в которых движение автомобилей будет происходить в разных направлениях (рис. 5).

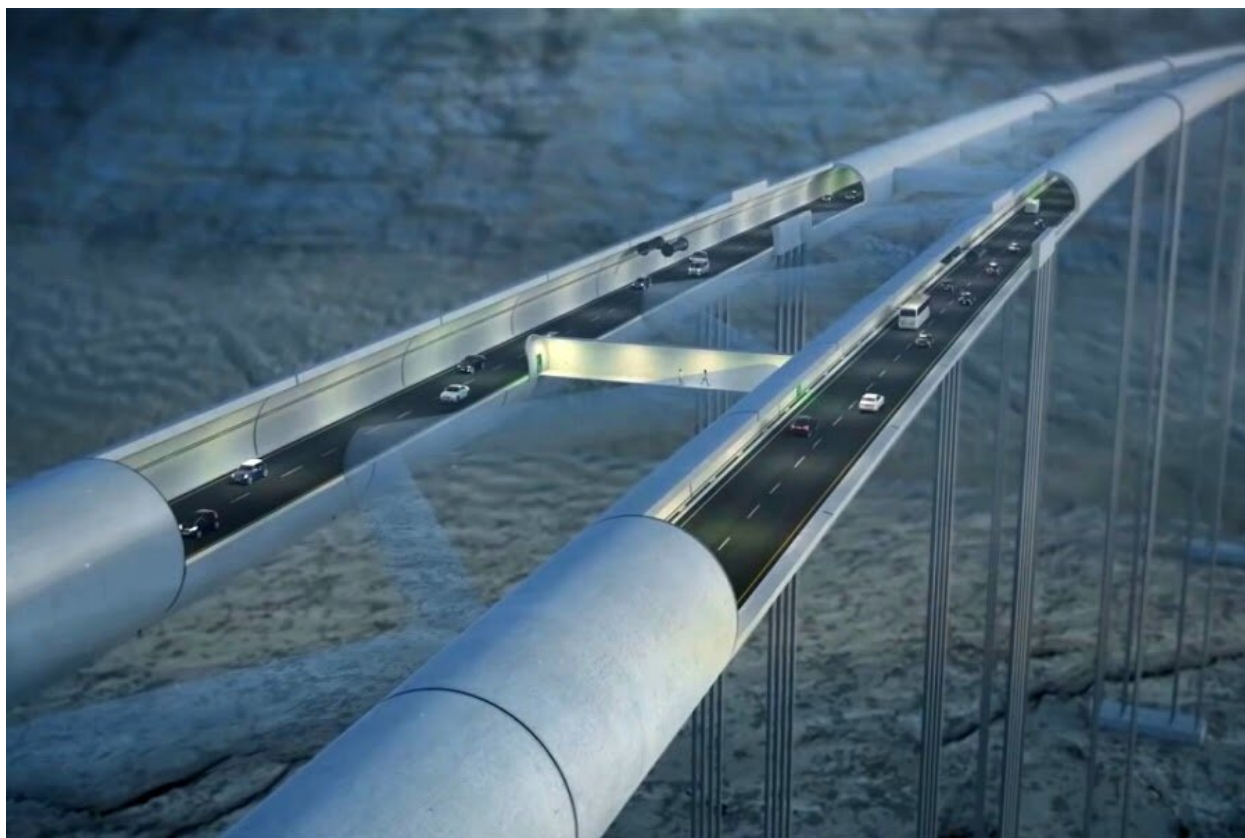


Рис. 5. Автомагистраль в трубах под водой (Норвегия) [6]

Глубина погружения плавучих труб составит 30 м, что позволит свободному судоходству над ними. Трубы предусмотрено прикрепить к стойкам на дне мощными тросами, а также к понтонам, размещенным через каждые 320 м на поверхности воды. Проект строительства был утверждён ещё в 2017 году. Строительство начато в декабре 2017 года, окончание и введение трассы в эксплуатацию ожидается в 2035 году. Предварительная стоимость проекта составляет \$40 млрд.

Заключение

Развитие инновационной деятельности в последние годы в мире происходит опережающими темпами. В результате появились новые технологии и появляются новые

виды продукции, а также проекты строительства. Мирская наука и практика ориентирована на создание новых скоростных транспортных средств и соответствующих им дорог, сооруженных на сваях (надземных), в трубах. Новые транспортные средства ориентированы на использование альтернативных видов энергии для движения, в частности электрической. Использование зарубежного опыта поможет российским ученым и инженерам создавать инновационные скоростные транспортные средства на новых технологических принципах с применением альтернативных видов энергии для привода движения.

Литература

1. Шумаев, В.А. Инновационные подходы к развитию транспорта / В.А. Шумаев // Транспортное дело России. – 2017. – № 2 (129).
2. Шумаев, В.А. Переход к инновационному развитию экономики России / В.А. Шумаев // Новая наука: опыт, традиции, инновации: Международное научное периодическое издание по итогам Международной научно-практической конференции (24 января 2016 г., г. Омск). В 2 ч. Ч. I. – Стерлитамак: РИЦ АМИ, 2016. – С. 204-208.
3. Шумаев, В.А. Ускорение работы транспорта как фактор улучшения жизни человека / В.А. Шумаев // Логистика сегодня. – 2019. – № 2. – С. 112-118.
4. Morkovkin, D.E., Nikonorova A.V., Shumaev, V.A. Management of innovative development and integrated logistics system in the Russian Federation. 3rd International Conference on Judicial, Administrative and Humanitarian Problems of State Structures and Economic Subjects (JAHP 2018). Atlantis Press (France). Pp. 239-243.
5. Shumaev V.A., Goncharenko L.P., Odintsov A.A., Sazonov A.A., Sybachin S.A. Logistification of Russia as basis for further development of economy. Conference book. The 5th Internationale Conference on Management and Technology in Knowledge, Service, Tourism & Hospitality 2017 (SERVE 2017) Russia-Moscow, 30 November 2017. CRC Press / Balkema, Taylor & Francis Group. P. 1-5.
6. Грандиозная автомагистраль подводой. Как, это возможно! URL: https://avatars.mds.yandex.net/get-zen_doc/.
7. Источник фото и комментариев – yandex-dzen.

Reference

1. Shumaev, V.A. Innovative approaches to the development of transport / V.A. Shumaev // Transport business of Russia. – 2017. – No. 2 (129).
2. Shumaev, V.A. Transition to innovative development of the Russian economy / V.A. Shumaev // New science: experience, traditions, innovations: International scientific periodical following the results of the International scientific and practical conference (January 24, 2016, Omsk). At 2 o'clock, Part I. – Sterlitamak: RITs AMI, 2016. – Pp. 204-208.
3. Shumaev, V.A. Accelerating the work of transport as a factor in improving human life / V.A. Shumaev // Logistics Today. – 2019. – No. 2. – P. 112-118.
4. Morkovkin, D.E., Nikonorova A.V., Shumaev, V.A. Management of innovative development and integrated logistics system in the Russian Federation, 3rd International Conference on Judicial, Administrative and Humanitarian Problems of State Structures and Economic Subjects (JAHP 2018) Atlantis Press (France). Pp. 239-243.
5. Shumaev V.A., Goncharenko L.P., Odintsov A.A., Sazonov A.A., Sybachin S.A. Logistification of Russia as basis for further development of economy. Conference book. The 5th Internationale Conference on Management and Technology in Knowledge, Service, Tourism & Hospitality 2017 (SERVE 2017) Russia-Moscow, 30 November 2017. CRC Press / Balkema, Taylor & Francis Group. P. 1-5.
6. A grandiose highway by submarine. How is it possible! URL: https://avatars.mds.yandex.net/get-zen_doc/.
7. Source of photos and comments – yandex-dzen.