



НАУЧНЫЙ
ВЕСТИК
АВТОМОБИЛЬНОГО
ТРАНСПОРТА

НИИАТ

НАУЧНЫЙ
ВЕСТИК
АВТОМОБИЛЬНОГО
ТРАНСПОРТА

НАУЧНЫЙ
ВЕСТИК
АВТОМОБИЛЬНОГО
ТРАНСПОРТА ISSN 2078-1474

НАУЧНЫЙ
ВЕСТИК
АВТОМОБИЛЬНОГО
ТРАНСПОРТА

НАУЧНЫЙ
ВЕСТИК
АВТОМОБИЛЬНОГО
ТРАНСПОРТА

НАУЧНЫЙ
ВЕСТИК
АВТОМОБИЛЬНОГО
ТРАНСПОРТА

НАУЧНЫЙ ВЕСТИК

Научный ежеквартальный журнал
АВТОМОБИЛЬНОГО
ТРАНСПОРТА

АПРЕЛЬ – ИЮНЬ • 2024 • APRIL – JUNE



РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Машков В.В. – пред. ред. совета (НИИАТ);
Блудян Н.О. – главный редактор, пред. ред. колл., д-р техн. наук, профессор (НИИАТ);
Чубуков А. Б. – зам. главного редактора, канд. техн. наук, доцент (НИИАТ);
Блинкин М.Я. – ординарный профессор, канд. техн. наук (ВШЭ);
Валеев И.Д. – канд. техн. наук (КАМАЗ);
Лоран Б.О. (Ассоциация «Единая Транспортная Система «Автобусные Линии Страны»);
Мальгин И.Г. – д-р техн. наук, профессор (ИПТ РАН);
Надарейшвили Г.Г. – д-р техн. наук (НАМИ);
Янков К.В. – канд. экон. наук (ИНП РАН)

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР, ПРЕДСЕДАТЕЛЬ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ

Научный руководитель ОАО «НИИАТ» Блудян Н.О., д-р техн. наук, профессор

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Блудян Н.О. – главный редактор, пред. ред. колл., д-р техн. наук, профессор (НИИАТ);
Чубуков А. Б. – зам. главного редактора, канд. техн. наук, доцент (НИИАТ);
Чижова В.С. – ответственный редактор, секретарь ред. колл., канд. техн. наук (НИИАТ);
Блинкин М.Я. – канд. техн. наук (ВШЭ); Винокуров О.Е. (РТУ МИРЭА);
Добровольский Ю.А. – д-р хим. наук, профессор (Центр водородной энергетики);
Евсеев К.Б. – д-р техн. наук, доцент (МГТУ им. Н.Э. Баумана);
Енин Д.В. – канд. техн. наук, доцент (НИИАТ); Зотов А.В. (Группа Мовиста);
Ибраев К.А. – канд. техн. наук (НИИАТ); Иванов А.М. – д-р техн. наук, профессор (МАДИ);
Карелина М.Ю. – д-р техн. наук, д-р пед. наук, профессор (ГУУ);
Келлер А.В. – д-р техн. наук, профессор (Социоцентр);
Матанцева О.Ю. – д-р экон. наук, доцент (НИИАТ); Наливайко А.Ю. – канд. техн. наук (МПУ);
Панкратов А.Д. (ЗащитаИнфоТранс); Степанов А.А. – д-р экон. наук, профессор (ГУУ);
Терентьев А.В. – д-р техн. наук, профессор (СПбГАСУ);
Якимов М.Р. – д-р техн. наук, доцент (РАТ)

EDITORIAL COUNCIL

Mashkov V.V. – Ed. Chairman Council (NIIAT);
Bludyan N.O. – Dr. Sci, Professor (NIIAT);
Chubukov A. B. – Ph.D., Assistant Professor (NIIAT);
Blinkin M.Ya. – Ph.D. (HSE);
Valeev I.D. – Ph.D. (KAMAZ);
Loran B.O. – (Association “Unified Transport System “Bus Lines of the Country”);
Malygin I.G. – Dr. Sci, Professor (IPT RAS);
Nadareishvili G.G. – Dr. Sci. (NAMI);
Yankov K.V. – Ph.D. (INP RAS)

THE EDITOR-IN-CHIEF THE CHAIRMAN OF EDITORIAL BOARD

The scientific leader of NIIAT Bludyan N.O., Dr. Sci, Professor

EDITORIAL BOARD

Bludyan N.O. – Dr. Sci, Professor (NIIAT); Chubukov A. B. – Ph.D. (NIIAT), Assistant Professor;
Chizhova V.S. – res. ed., the Scientific Secretary of Editorial Board, Ph.D. (NIIAT);
Blinkin M.Ya. – Ph.D. (HSE); Vinokurov O.E. – (RTU MIREA);
Dobrovolsky Yu.A. – Dr. Sci, Professor (Hydrogen Energy Center);
Evseev K.B. – Dr. Sci., Assistant Professor (Bauman Moscow State Technical University);
Enin D.V. – Ph.D., Associate Professor (NIIAT); Zotov A.V. (Movista Group); Ibraev K.A. – Ph.D. (NIIAT);
Ivanov A.M. – Dr. Sci, Professor (MADI); Karelina M.Yu. – Dr. Sci, Professor (SUM);
Keller A.V. – Dr. Sci., Professor (Sociocenter);
Matantseva O.Yu. – Dr. Sci., Ph.D. tech., Associate Professor (NIIAT); Nalivaiko A.Yu. – Ph.D. (MPU);
Pankratov A.D. (ZashchitaInfoTrans); Stepanov A.A. – Dr. Sci., Professor (SUM);
Terentev A.V. – Dr. Sci., Professor (SPbGASU); Yakimov M.R. – Dr. Sci., Associate Professor (RAT)



Издается с 2013 г.

Учредитель: Открытое акционерное общество «Научно-исследовательский институт автомобильного транспорта» (ОАО «НИИАТ»)

Издатель: Открытое акционерное общество «Научно-исследовательский институт автомобильного транспорта» (ОАО «НИИАТ»). Адрес редакции: 125480, Москва, ул. Героев Панфиловцев, 24, ОАО «НИИАТ»

Publisher: Open Joint-Stock Company «Scientific and Research Institute of Motor Transport» (NIIAT®).
Address: Geroyev Panfilovtsev Str., 24, 125480, Moscow, Russia, NIIAT

Телефон / Phone: +7 (495) 496-55-23. Факс / Fax: +7 (495) 496-61-36. E-mail: vestnik@niiat.ru. Internet: www.niiat.ru

Рабочие языки: русский и английский. Статьи прошли научное рецензирование и публикуются в авторской редакции. Ответственность за опубликованные сведения несут авторы статей. При цитировании ссылка на журнал и авторов статей обязательна. Перепечатка статей допускается с письменного согласия редакции.

Working languages: Russian and English. Articles have passed scientific reviewing and are published in author's edition. Responsibility for the data published is born by authors of articles. At citing it is necessary to do instructions on magazine and authors of articles. The reprint of articles is possible in the presence of the written permission of edition.

В журнале публикуются рецензируемые статьи по различным проблемам автомобильного транспорта, преимущественно по следующим отраслям наук и направлениям исследований: технические науки – транспортные и транспортно-технологические системы; эксплуатация автомобильного транспорта; интеллектуальные транспортные системы; экономические науки – транспорт; логистика

The journal publishes peer-reviewed articles on various problems of motor transport, mainly in the following branches of science and research areas: technical sciences – transport and transport technology systems; operation of motor transport; intelligent transport systems; economic sciences – transport; logistics

Отзывы на статьи направлять на почту: vestnik@niiat.ru

Send reviews of articles to the following email address: vestnik@niiat.ru

За публикацию статей плата с авторов не взимается

For publishing articles with authors' fees are not charged

СОДЕРЖАНИЕ

Андреев С.А.

Об оценке показателей качества услуг наземного городского пассажирского транспорта общего пользования с учетом их восприятия пассажиром 3

Комаров В.В., Гараган С.А.

Права и обязанности участников дорожного движения, обусловленные участием в дорожном движении высокоавтоматизированных транспортных средств 10

Комаров В.В., Гараган С.А.

Обеспечение автоматизированных и подключенных транспортных средств электронными нормативными требованиями к дорожному движению 19

Чижова В.С., Можайская И.А.

Критерии устойчивого функционирования транспортных систем в городах 27

Чубуков А.Б., Короткова Е.Н., Лёза Р.В.

Трансформация образовательных структур в отраслевых научно-исследовательских институтах 34

CONTENTS

Andreev S.A.

On the assessment of indicators of the quality of services of land urban public passenger transport services taking into account their passenger perception 3

Komarov V.V., Garagan S.A.

The rights and obligations of road users caused by the participation of highly automated vehicles in road traffic 10

Komarov V.V., Garagan S.A.

Provision of automated and connected vehicles with electronic regulatory requirements for road traffic 19

Chizhova V.S., Mozhayskaya I.A.

Criteria for the sustainable functioning of transport systems in cities 27

Chubukov A.B., Korotkova E.N., Leza R.V.

Transformation of Educational Structures in Sectoral Research Institutes 34

Сергей Александрович Андреев
советник Генерального секретаря Международного координационного совета по трансевразийским перевозкам, аспирант Научно-исследовательского института автомобильного транспорта, Россия, 125480, Москва, ул. Героев Панфиловцев, 24, andreevsa@niiat.ru

ОБ ОЦЕНКЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА УСЛУГ НАЗЕМНОГО ГОРОДСКОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ С УЧЕТОМ ИХ ВОСПРИЯТИЯ ПАССАЖИРОМ

***Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы оценки и измерения показателей качества транспортных услуг, необходимых для планирования городской транспортной политики в части развития системы наземного городского пассажирского транспорта, а также для объективного отслеживания восприятия пассажирами предоставляемых им транспортных услуг. Изучаются отечественные и зарубежные исследования и рекомендации, а также опыт встраивания показателей воспринимаемого качества транспортных услуг в процессы принятия решений. Рассматриваются вопросы взаимосвязей транспортного спроса, предложения и качества транспортных услуг.*

***Ключевые слова:** оценка показателей, качество транспортных услуг, городской пассажирский транспорт, транспортный спрос, сопротивление поездке, воспринимаемое качество*

***Для цитирования:** Андреев, С. А. Об оценке показателей качества услуг наземного городского пассажирского транспорта общего пользователя с учетом их восприятия пассажиром / С.А. Андреев // Научный вестник автомобильного транспорта. 2024. № 2. С. 3–9.*

Sergey A. Andreev

counselor to the Secretary General of the International Coordinating Council on Trans-Eurasian Transportation, graduate student of the Scientific and Research Institute of Motor Transport, 24, Geroyev Panfilovtsev Str., Moscow, 125480, Russia, andreevsa@niiat.ru

ON THE ASSESSMENT OF INDICATORS OF THE QUALITY OF SERVICES OF LAND URBAN PUBLIC PASSENGER TRANSPORT SERVICES TAKING INTO ACCOUNT THEIR PASSENGER PERCEPTION

***Annotation.** The article deals with the issues of evaluation and measurement of transport service quality indicators necessary for planning urban transport policy in terms of development of the surface urban passenger transport system, as well as for objective monitoring of passengers' perception of the transport services provided to them. The paper examines domestic and foreign studies and recommendations, as well as the experience of incorporating the indicators of perceived quality of transportation services into decision-making processes. The issues of interrelations of transportation demand, supply and quality of transportation services are considered.*

***Keywords:** assessment of indicators, quality of transport services, urban passenger transport, transport demand, travel impedance, perceived quality*

***For citation:** Andreev S. A. On the assessment of indicators of the quality of services of land urban public passenger transport services taking into account their passenger perception. Scientific bulletin of automobile transport. 2024;(2):3–9.*

Введение

В ноябре 2022 года в федеральный закон № 220-ФЗ «Об организации регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом в Российской Федерации» внесены изменения, предусматривающие необходимость разработки новых документов – Регионального комплексного плана транспортного обслуживания населения (РКПТО) и Регионального стандарта транспортного обслуживания населения (РСТО).

Задача разработки этих документов – определить приоритеты, цели и задачи транспортного обслуживания населения в субъектах Российской Федерации, максимально эффективно приспособить города нашей страны для передвижения различными видами транспорта, рационально используя возможности каждого из видов транспорта.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 ноября 2023 г. № 1983 вступающим в силу с 1 марта 2024 г. утверждена методика формирования региональных комплексных планов транспортного обслуживания населения.

Региональный стандарт транспортного обслуживания населения устанавливает на срок не менее 5 лет перечень показателей и их целевые значения, характеризующих доступность, безопасность и комфортность для населения региона регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным и городским наземным электрическим транспортом во взаимосвязи с перевозками пассажиров и багажа иными видами транспорта общего пользования. Этот срок позволяет определять мероприятия стратегического развития городских транспортных систем, реализуемые по линии городских и региональных транспортных администраций, так и осуществлять транспортным предприятиям планирование своей работы, обновления подвижного состава и внедрения необходимых технологических решений.

Современные научные разработки содержат соответствующие методы и подходы, обеспечивающие реализацию маркетингового подхода к управлению качеством транспортного обслуживания населения городским пассажирским транспортом [1], что повышает его востребованность, снижая вредные воздействия, обусловленные растущей автомобилизацией общества [2, 3, 4, 5, 6].

При этом, необходимо отметить, что количественные показатели нормативов, определяющих качество транспортного обслуживания населения, должны быть различными для внутригородских и пригородных перевозок, а также для обслуживания удаленных территорий с низким спросом на транспортные услуги.

Министерством транспорта Российской Федерации сформулированы методические рекомендации, позволяющие городским и региональным транспортным администрациям эффективно планировать пассажирские перевозки¹ и обеспечивать контроль за качеством их осуществления²

Вместе с тем, необходимость стратегического планирования мероприятий³ в среде, где конкурентом городского пассажирского транспорта является, прежде всего, личный транспорт, обозначает важность концентрации на тех мерах, которые дают наибольшую отдачу. В данном случае, под отдачей понимается не только рост пассажиропотока, но и рациональная выработка таких мер, которые позволяли бы формировать у пассажира, как у клиента услуги, благоприятное ее восприятие и намерение пользоваться ей в дальнейшем (формировать устойчивое транспортное поведение) [7].

Роль взаимосвязи транспортного спроса, качества транспортных услуг и его восприятия пассажиром

Как правило, показателями оценки транспортного спроса на услуги наземного городского пассажирского транспорта (НГПТ) могут быть число поездок, количество перевезенных пассажиров, объем транспортной работы (в пасс. км).

Оценка транспортного спроса позволяет обеспечить прогноз необходимого предложения провозной способности транспортной системы, способствует определению отклика потребителей транспортной услуги на предлагаемые меры в сфере городской транспортной политики.

¹ Методические рекомендации по проведению регулярных транспортных и транспортно-социологических обследований функционирования транспортных систем муниципальных образований в Российской Федерации, утв. распоряжением Минтранса России, от 28.12.2016 № НА-197-р.

² Методические рекомендации по разработке Документа планирования регулярных перевозок пассажиров и багажа по муниципальным и межмуниципальным маршрутам автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом. Утв. Минтрансом России 30.06.2020.

³ Агломерации сегодня. Сборник / под ред. Б. Голдхоорна, Э. Мавлютова, О. Григорьева – М., НИИПИ Генплана Москвы – 2012 – 256 с.

Транспортный спрос является функцией от ряда переменных

$$v = f(x_1, x_2, \dots, x_m), \quad (1)$$

где $x_{l,m}$ – показатели качества транспортной услуги – доступности, комфорта, времени в пути, надежности и безопасности.

Очевидно, что транспортный спрос складывается из запросов, находящихся в определенном районе потенциальных потребителей – будущих пассажиров, имеющих различные ожидания качества приемлемой для них транспортной услуги.

То есть

$$v = \sum_n v_n \quad (2)$$

где n – количество групп населения (работающее население, пенсионеры, учащиеся и т.д.). Кроме того, как показано в работе [8] ожидания качества зависят и от цели поездки.

В то же время, на транспортный спрос помимо показателей качества транспортной услуги влияет целый ряд показателей $y_{l,n}$. Это, помимо социально-демографических характеристик населения, о которых говорилось выше – расположение мест притяжения населения, расстояние и время поездки до них, объективные условия, в которых поездка происходит и т.д.

$$v = f(y_1, y_2, \dots, y_n), \quad (3)$$

При этом, генерация спроса происходит на основе принятия решений пассажирами о целесообразности достижения своих целей (получения той или иной «активности») с помощью наиболее подходящих с их точек зрения транспортных цепочек. В данном случае под транспортной цепочкой понимается совокупность участков маршрутов городского пассажирского транспорта и соответствующих им пересадок.

То есть для достижения своих целей пассажиры, находящиеся в зоне A выбирают пункты назначения $B_{l,k}$ и связывающие их транспортные цепочки (в том числе через пункты) пересадок C , как это показано на рис. 1. При этом каждое из ребер графа имеет вес, зависящий от вероятности выбора пассажиром соответствующей транспортной цепочки.

Один из способов определения генерируемых пассажиропотоков из A в B , а, следовательно – и весов ребер указанного выше графа, основывается на применении гравитационной модели, адаптированной к применению для расчета транспортных потоков [9].

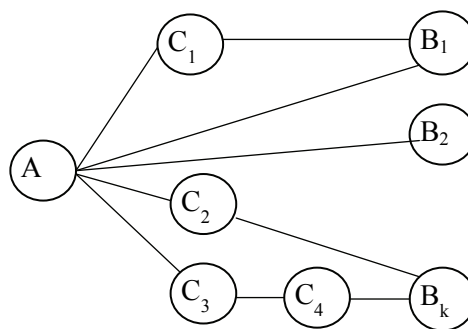


Рис. 1. Транспортные цепочки для достижения необходимых пользователям активностей

Величина «транспортного тяготения» в этом случае будет обратно пропорциональна функции сопротивления поездке (импеданса) $f(d_{AB})$, которая в свою очередь зависит от качества предоставляемых транспортных услуг.

$$F = G \cdot \frac{N_A N_B}{f(d_{AB})}, \quad (4)$$

где N_A – число потенциальных пассажиров в A , N_B – емкость целевых зон социо-экономической деятельности в B , G – корректирующий коэффициент.

Функция сопротивления поездке зависит не только от пары «пункт отправления – пункт назначения», но и от принадлежности индивида к той или иной группе пользователей, а также ситуации, в которой принимается решение.

Соответственно, предложение транспортных услуг должно обладать наибольшим качеством и адаптивно реагировать на изменения ожиданий пользователя, поскольку существенные изменения в наборе альтернативных способов достижения цели поездки, в ценовой политике и связанных с предполагаемой поездкой технологий существенно влияют на процесс принятия решения [10, 11], а с учетом опыта предыдущих поездок – и на транспортное поведение [12].

Исходя из того, что функция сопротивления поездке обратно пропорциональна качеству предоставляемых транспортных услуг, возникает вопрос определения перечня соответствующих показателей качества и их оценки, что необходимо для отслеживания восприятия пассажиром транспортной услуги в динамике.

Известно, что пассажиры, транспортные организации и городские администрации имеют свои собственные критерии оценки достижения целей.

К примеру, измеряемыми показателями деятельности городской транспортной администрации – это пассажиропоток (в час и на км пробега), эксплуатационные расходы (в час и на км пробега), доля операционных расходов, покрываемая за счет билетной выручки. Для транспортного предприятия – это эксплуатационная скорость, наполняемость салона, соблюдение расписания движения.

Городская администрация использует показатели, характеризующие транспортное обеспечение рабочих мест и иных мест притяжения жителей, влияние транспорта на городское развитие и стоимость недвижимости, степень воздействия на окружающую среду. Общая схема взаимосвязей показателей качества, влияющих на перевозки наземным городским пассажирским транспортом, показана на рис. 2.

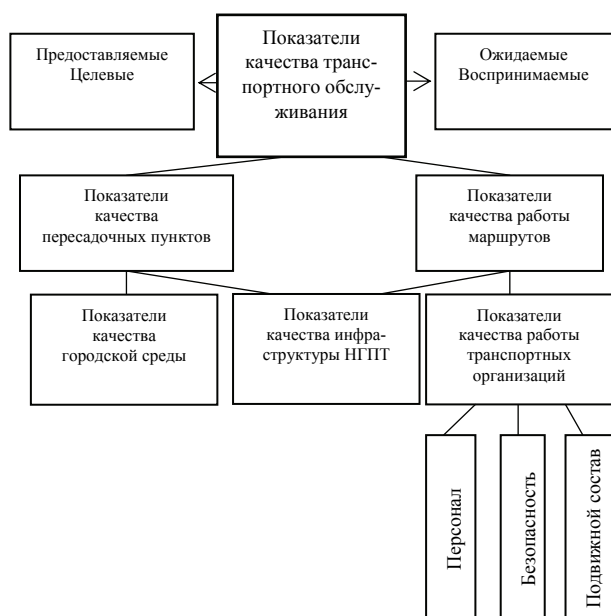


Рис. 2. Общая схема взаимосвязей показателей качества, влияющих на услуги, оказываемые наземным городским пассажирским транспортом

Основные показатели с точки зрения пассажира связаны с временной, ценовой доступностью, временем в пути, комфортом и удобством услуги, ее надежностью и подверженностью внешним воздействиям.

Многие из этих показателей, как правило, измеряются методами опросов пользователей [13] или экспертной оценки, однако дальнейшая декомпозиция этих показателей показывает корреляцию с объективно измеряемыми параметрами.

Показатели качества каждого из звеньев транспортной цепочки, имеющих не нулевую протяженность (то есть не являющимися пунктами пересадки) для пассажира обладают определенными особенностями ожиданий. Некоторые из них, которые возможно измерить способами, отличными от балльной оценки, показаны на рис. 3.

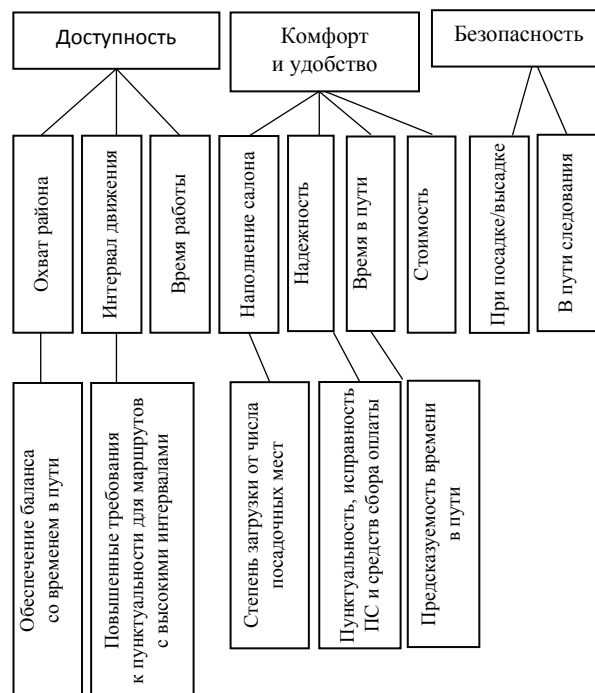


Рис. 3. Ожидания пассажира от основных показателей качества

Стоимость поездки и время в пути могут при принятии решения сравниваться с аналогичными показателями для поездки на различных видах индивидуального транспорта. Результаты данных сравнений выражаются в относительных величинах и зависят от группы пользователей и целей поездки.

К примеру, в разработанном в США руководстве⁴ для определения качества транспортных услуг на всех этапах поездки вводится понятие «уровень услуги / Level of Service (LOS)», вводящее соответствующую градацию от А до F. Уровень А является наиболее желательным с точки зрения пассажира, но необязательно является таковым с точки зрения транспортного оператора. Уровень F является неприемлемым для пассажира, в связи с чем оператору реко-

⁴ Transit Capacity and Quality of Service Manual (TCQSM), 1999, Part 5. Quality of Service. URL: https://onlinepubs.trb.org/Onlinepubs/tcrp/tcrp_webdoc_6-e.pdf

мендуется обеспечивать более высокий уровень качества. В частности, такая методика применяется для оценки интервалов движения (как на городских, так и на пригородных маршрутах), своевременности прибытия на остановочный пункт, времени работы маршрута, загрузки подвижного состава, наполненности остановочных пунктов, реагирования на вызов транспорта в службах заказа и т.д. Соответствующему уровню обслуживания присваивается соответствующий корректирующий коэффициент. Так же определяется и перечень рекомендательных мер для транспортной администрации⁵. Пример использования «уровня услуги» для перевозок городским пассажирским транспортом приведен в табл. 1.

Таблица 1

Уровень сервиса в зависимости от интервала при внутригородских перевозках

| | Интервал (мин) | Транспортных средств в час | Комментарий |
|---|----------------|----------------------------|---|
| A | < 10 | > 6 | Пассажир не нуждается в расписании движения |
| B | 10–14 | 5–6 | Пассажирам приходится сверяться с расписанием движения |
| C | 15–20 | 3–4 | Максимальное желаемое время ожидания при опоздании на автобус/поезд |
| D | 21–30 | 2–3 | Сервис непривлекателен для имеющих выбор |
| E | 31–60 | 1 | Необходимость «жесткой» адаптации пассажира к расписанию |
| F | > 60 | < 1 | Непривлекательный сервис для всех категорий пользователей |

И общий научный анализ, и исследования в различных городах мира показывают, что ожидания пассажиров могут быть субъективны и несут определенную эмоциональную окраску, что обуславливает нелинейную зависимость показателей качества от объективно предоставленной транспортной услуги. В первую очередь, это касается времени в пути и времени ожидания на остановочном пункте, которые воспринимаются как более длительные при значительном наполнении салона и продолжительном пребывании на остановке [14, 15]. В таком для учета воспринятого качества используется шкала повышающих коэффициентов.

⁵ Transit Capacity and Quality of Service Manual (TCQSM) Third Edition. Chapter 5. Quality of Service Methods URL: <https://nap.nationalacademies.org/read/24766/chapter/6>

В случае ожидания транспортного средства на остановочном пункте на восприятие времени оказывают влияние регулярность движения, безопасность, комфорт, продолжительность ожидания, тип поездки, обустройство остановки, возможность продуктивно использовать время. При этом регулярность движения и безопасность занимают в опросах первые места⁶.

В случае необходимости пересадки с физическим перемещением на другой остановочный пункт в рамках пересадочного узла к этим факторам прибавляется защита от неблагоприятных погодных условий, необходимость пересечения улиц с интенсивным дорожным движением (включая время ожидания разрешающего сигнала светофора), загрузка остановочных пунктов и пути перехода между ними [16].

Кроме того, в работе на основе сравнения данных системы автоматического положения транспортных средств и предоставленных респондентами [16] показано, что воспринимаемое время поездки также зависит от вида транспорта. Пассажиры более позитивно относятся к рельсовым видам транспорта, однако время нахождения в метро начинают рассматривать не от момента посадки в поезд, а от входа в вестибюль станции, как это показано в табл. 2.

Таблица 2

Отклонение субъективно воспринимаемого времени поездки от объективного в зависимости от вида транспорта

| | Автобус | Трамвай | Метро | Все виды |
|--------------------------|---------|---------|-------|----------|
| Число наблюдений | 317 | 434 | 304 | 1055 |
| Среднее время поездки | 22,9 | 16,0 | 13,2 | 17,2 |
| Среднее время отклонения | 2,2 | 1,5 | 2,1 | 1,9 |
| Относительное отклонение | 9,7% | 9,1% | 16,2% | 11,0% |

Это исследование также показывает результаты оценки воспринимаемого времени в пути в зависимости от цели поездки (табл. 3).

В работе [17] показана зависимость воспринимаемого времени ожидания от возраста пассажира. Согласно проведенным исследованиям, наименьшие расхождения воспринятого времени ожидания от фактического установлены для

⁶ Brian D. Taylor, Hiroyuki Iseki, Mark A. Miller, Michael Smart Thinking Outside the Bus: Understanding User Perceptions of Waiting and Transferring in Order to Increase Transit Use. UCLA Institute of Transportation Studies, 2007, 43 p.

возрастных групп до 30 лет, наибольшие – для групп пассажиров старше 65 лет.

Таблица 3
Оценка воспринимаемого времени в пути
в зависимости от цели поездки

| | Образование | Работа | Деловая | Социальная | Отдых | Покупки | Медицинская |
|--------------------------|-------------|--------|---------|------------|-------|---------|-------------|
| Число наблюдений | 24 | 333 | 53 | 200 | 249 | 114 | 60 |
| Среднее время поездки | 18,9 | 20,3 | 16,4 | 16,2 | 16,4 | 16,6 | 17,1 |
| Среднее время отклонения | 3,2 | 2,6 | 1,8 | 1,8 | 1,1 | 0,9 | 2,9 |
| Относительное отклонение | 16,8% | 12,9% | 10,8% | 10,9% | 6,7% | 5,4% | 16,8% |

В случае, если основным методом сбора информации о показателях качества транспортной услуги является опрос пассажиров, возникает необходимости перевода данных, собираемых с помощью опросников на основе шкалы Ликерта (в этом случае определяется степень согласия респондента с утверждением анкеты) в форму, приемлемую для дальнейших расчетов. Одним из вариантов обработки данных является разработка семантической шкалы, позволяющей обрабатывать полученные в анкетах ответы. Вариант такой семантической шкалы для пересадочных пунктов предложен в работе [18].

Заключение

Изложенное подтверждает значимость своевременного обследования состояния и перспектив изменения восприятия качества транспортных услуг для своевременного реагирования на возможные колебания транспортного спроса и формирования ответа, лежащего в сфере компетенции городских и транспортных администраций – предоставления транспортного предложения, наиболее близкого к ожидаемому, с учетом имеющихся возможностей и реализующихся приоритетов.

Показатели качества транспортных услуг с учетом ожиданий пользователя, являются измеряемыми величинами и зависят от производственных показателей и в этой связи могли бы также быть встроены в предъявляемые при организации конкурсов на оказание населению перевозок городским пассажирским транспортом общего пользования.

Список источников

1. Маркетинговый подход к управлению качеством транспортного обслуживания / А.М. Асаилов, Н.Б. Завьялова, О.В. Сагинова [и др.]; Под редакцией Н.Б. Завьяловой, О.В. Сагиновой, И.В. Спирина. – Новосибирск : Общество с ограниченной ответственностью «Центр развития научного сотрудничества», 2016. – 172 с. – ISBN 978-5-00068-521-1. – EDN VVQZBP.

2. Руководство по принятию решений. Разработка стратегий устойчивого развития землепользования и транспорта в городах / под ред. В.В. Донченко – СПб: ООО «КОСТА» – 2018 – 128 с.

3. Устойчивое развитие урбанизации / И.В. Спирина, Ю.М. Гришаева, С.Н. Глазачев [и др.] // Астраханский вестник экологического образования. – 2019. – № 6(54). – С. 75–85. – EDN QMIUVV.

4. Горев, А.Э. Проектирование систем городского пассажирского транспорта / А.Э. Горев, Д.Т. Оспанов – СПб: ООО «КОСТА» 2018–256 с.

5. Методологические аспекты управления качеством транспортного обслуживания / О.В. Сагинова, И.В. Спирина, Н.Б. Завьялова, Р.Р. Сидорчук // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). – 2016. – Т. 7, № 2(26). – С. 28–37. – DOI 10.18184/2079-4665.2016.7.2.28.37. – EDN WEBCJV.

6. Якимов, М.Р. Электрический пассажирский транспорт общего пользования как основа маршрутной сети в средних и крупных городах Российской Федерации / М.Р. Якимов, А.А. Путин, А.С. Нестерова // Транспорт Урала. – 2021. – № 2 (69). – С. 17–21. – DOI 10.20291/1815-9400-2021-2-17-21. – EDN BEYLLJ.

7. Донченко, В.В. Транспортное планирование как инструмент транспортной политики: трансформация подходов / В.В. Донченко Научный вестник автомобильного транспорта – 2023 – № 1 – С. 29–43.

8. Филиппова, Р.В. Экономическая оценка издержек, связанных со временем транспортных передвижений городского населения : специальность 08.00.05 Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами – транспорт): диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Филиппова Римма Владимировна, 2020 – 185 с.

-
9. Hansen, S.L. How accessibility shape land use // *Journal of the American Institute of Planners* – 1959 vol. 25, no. 2 – pp. 73–76.
10. Gatta, V. Quality and public transport service contract / Valerio Gatta, Edoardo Marcucci // *European Transport / Trasporti Europei* – 2007– n. 36 – pp. 92–106 – URL: https://www.researchgate.net/publication/23695989_Quality_and_Public_Transport_Service_Contracts (дата обращения 22.02.2022).
11. Fonseca, F. Service Quality and Customer Satisfaction in Public Transports / Filipa Fonseca, Sofia Pinto, Carlos Brito // *International Journal for Quality Research* – (2010). Vol. 4, No. 2. pp. 125–130. UDK- 656.025.2:658.56.
12. ITF Developing innovative mobility solutions in the Brussels-Capital Region // *International Transport Forum Policy Papers* – 2021– No. 97, OECD Publishing, Paris – p. 122.
13. Матанцева О.Ю., Титов А.Е., Щёголева И.В. Особенности организации оценки удовлетворенности качеством транспортного обслуживания – *Научный вестник автомобильного транспорта* – 2023 № 3 – С. 21–28.
14. Gerber, P. Modelling impacts of beliefs and attitudes on mode choices. Lessons from a survey of Luxembourg cross-border commuters. / Philippe Gerber, Marius Thériault, Christophe Enaux, Samuel Carpentier-Postel // *Transportation Research Procedia*, Elsevier, – 2018 – n. 32 – pp. 513–523. DOI:10.1016/j.trpro.2018.10.037.
15. Jensen, J. P. User perspectives in public transport timetable optimisation. Jensen, J. P., Nielsen, O. A., & Prato, C. G. // *Transportation Research. Part C: Emerging Technologies*, 2014 n. 48, pp. 269–284. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2014.09.005>.
16. Dixit, M. Perceived and actual travel times in a multi-modal urban public transport network: comparing survey and AVL data / Ties Brands, Malvika Dixit, Edgard Zúñiga, Niels van Oort, // *Public Transport* (2022) 14 pp. 85–103. <https://doi.org/10.1007/s12469-022-00298-0>.
17. Psarros, I. An Empirical Investigation of Passenger Wait Time Perceptions / Ioannis Psarros, Konstantinos Kepaptsoglou, and Matthew G. Karlaftis // *National Technical University of Athens, Journal of Public Transportation*, Vol. 14, No. 3, 2011.
18. Chen, W Design a Semantic Scale for Passenger Perceived Quality Surveys of Urban Rail Transit: Within Attribute's Service Condition and Rider's Experience / Weiya Chen, Zixuan Kang, Xiaoping Fang, and Jiajia Li. // *Sustainability* 12, 2020, n. 20: 8626. <https://doi.org/10.3390/su12208626>.

Статья поступила в редакцию 06.05.2023; одобрена после рецензирования 19.06.2023; принята к публикации 19.06.2023.

The article was submitted 06.05.2023; approved after reviewing 19.06.2023; accepted for publication 19.06.2023.

Виталий Васильевич Комаров

канд. техн. наук, доцент, первый заместитель генерального директора по научной работе Научно-исследовательского института автомобильного транспорта, Россия, 125480, Москва, Героев Панфиловцев ул., д. 24, komarov@niiat.ru

Сергей Александрович Гараган

д-р техн. наук, главный научный сотрудник НИО «Стратегического и инновационного развития автотранспортной техники и инфраструктуры» Научно-исследовательского института автомобильного транспорта, Россия, 125480, Москва, ул. Героев Панфиловцев, 24, garagan@niiat.ru

**ПРАВА И ОБЯЗАННОСТИ УЧАСТНИКОВ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ,
ОБУСЛОВЛЕННЫЕ УЧАСТИЕМ В ДОРОЖНОМ ДВИЖЕНИИ
ВЫСОКОАВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ**

Аннотация. Рассмотрены права и обязанности участников дорожного движения. Предложены изменения в нормативные акты, устанавливающие права и обязанности участников дорожного движения, обусловленные участием в дорожном движении высокоавтоматизированных транспортных средств.

Ключевые слова: высокоавтоматизированные транспортные средства, права и обязанности участников дорожного движения, нормативные акты, устанавливающие права и обязанности участников дорожного движения.

Для цитирования: Комаров В.В., Гараган С.А. Права и обязанности участников дорожного движения, обусловленные участием в дорожном движении высокоавтоматизированных транспортных средств. 2024. № 2. С. 10–18.

Vitaly V. Komarov

Ph.D, associate professor, First deputy general director for scientific work of the Scientific and Research Institute of Motor Transport, 24, Geroyev Panfilovtsev Str., Moscow, 125480, Russia, komarov@niiat.ru

Sergey A. Garagan

Dr. Sci. (Tech.), Chief Researcher of the Research Department «Strategic and Innovative Development of Motor Vehicles and Infrastructure» of the Scientific and Research Institute of Motor Transport, 24, Geroyev Panfilovtsev Str., Moscow, 125480, Russia, garagan@niiat.ru

**THE RIGHTS AND OBLIGATIONS OF ROAD USERS
CAUSED BY THE PARTICIPATION OF HIGHLY AUTOMATED VEHICLES
IN ROAD TRAFFIC**

Annotation. The rights and obligations of road users are considered. Amendments to regulations establishing the rights and obligations of road users caused by the participation of highly automated vehicles in road traffic are proposed.

Keywords: *highly automated vehicles, rights and obligations of road users, regulations establishing the rights and obligations of road users.*

For citation: *Komarov V.V., Garagan S.A. The rights and obligations of road users caused by the participation of highly automated vehicles in road traffic. Scientific bulletin of automobile transport. 2024;(2):10–18.*

Введение

Происходящее в настоящее время внедрение высокоавтоматизированных транспортных средств в практику дорожного движения требует уточнения регламентирующих его нормативных документов, в первую очередь определяющих права и обязанности участников дорожного движения.

Права и обязанности участников дорожного движения

В соответствии с Федеральным законом от 10.12.1995 N 196-ФЗ «О безопасности дорожного движения» [1] участник дорожного движения – лицо, принимающее непосредственное участие в процессе дорожного движения в качестве водителя транспортного средства, пешехода, пассажира транспортного средства.

Права и обязанности участников дорожного движения установлены следующими нормативными документами.

– Федеральный закон [1]:

1. Права граждан на безопасные условия движения по дорогам Российской Федерации гарантируются государством и обеспечиваются путем выполнения законодательства Российской Федерации о безопасности дорожного движения и международных договоров Российской Федерации.

2. Реализация участниками дорожного движения своих прав не должна ограничивать или нарушать права других участников дорожного движения.

3. Участники дорожного движения имеют право:

свободно и беспрепятственно передвигаться по дорогам в соответствии и на основании установленных правил, получать от органов исполнительной власти и уполномоченных лиц достоверную информацию о безопасных условиях дорожного движения;

получать информацию от уполномоченных должностных лиц о причинах установления ограничения или запрещения движения по дорогам;

получать полную и достоверную информацию о качестве продукции и услуг, связанных с обеспечением безопасности дорожного движения;

на бесплатную медицинскую помощь, спасательные работы и другую экстренную помощь при дорожно-транспортном происшествии от организаций и (или) должностных лиц, на которых законом, иными нормативными правовыми актами возложена обязанность оказывать такую помощь;

на возмещение ущерба по основаниям и в порядке, которые установлены законодательством Российской Федерации, в случаях причинения им телесных повреждений, а также в случаях повреждения транспортного средства и (или) груза в результате дорожно-транспортного происшествия;

обжаловать в порядке, установленном законодательством Российской Федерации, незаконные действия должностных лиц, осуществляющих полномочия в области обеспечения безопасности дорожного движения.

4. Участники дорожного движения обязаны выполнять требования настоящего Федерального закона и издаваемых в соответствии с ним нормативно-правовых актов в части обеспечения безопасности дорожного движения.

– Постановление Правительства РФ от 23.10.1993 N 1090 «О Правилах дорожного движения»:

Общие обязанности водителей

Водитель механического транспортного средства обязан:

Иметь при себе и по требованию сотрудников полиции передавать им для проверки документы, перечень которых установлен ПДД, в случае их оформления в электронном виде в соответствии с законодательством Российской Федерации предъявляются в виде электронного документа или его копии на бумажном носителе. В случаях, предусмотренных законодательством Российской Федерации, иметь и передавать для проверки уполномоченным должностным лицам Федеральной службы по надзору в сфере транспорта документы, перечень которых установлен ПДД.

При движении на транспортном средстве, оборудованном ремнями безопасности, быть пристегнутым и не перевозить пассажиров, не пристегнутых ремнями. При управлении мото-

циклом быть в застегнутом мотошлеме и не перевозить пассажиров без застегнутого мотошлема.

Водитель транспортного средства, в том числе не осуществляющего международные перевозки товаров, обязан останавливаться и предъявлять уполномоченному должностному лицу таможенных органов транспортное средство, находящиеся в нем товары и документы на них для проведения таможенного контроля.

Перед выездом проверить и в пути обеспечить исправное техническое состояние транспортного средства в соответствии с Основными положениями по допуску транспортных средств к эксплуатации и обязанностями должностных лиц по обеспечению безопасности дорожного движения.

Запрещается движение при неисправности рабочей тормозной системы, рулевого управления, сцепного устройства (в составе автопоезда), негорящих (отсутствующих) фарах и задних габаритных огнях в темное время суток или в условиях недостаточной видимости, недействующем со стороны водителя стеклоочистителе во время дождя или снегопада.

При возникновении в пути прочих неисправностей, с которыми приложением к Основным положениям запрещена эксплуатация транспортных средств, водитель должен устранить их, а если это невозможно, то он может следовать к месту стоянки или ремонта с соблюдением необходимых мер предосторожности.

По требованию должностных лиц, уполномоченных на осуществление федерального государственного надзора в области безопасности дорожного движения, проходить освидетельствование на состояние алкогольного опьянения и медицинское освидетельствование на состояние опьянения.

В установленных случаях проходить проверку знаний Правил и навыков вождения, а также медицинское освидетельствование для подтверждения способности к управлению транспортными средствами.

Предоставлять транспортное средство:

сотрудникам полиции, органов государственной охраны и органов федеральной службы безопасности в случаях, предусмотренных законодательством;

медицинским и фармацевтическим работникам для перевозки граждан в ближайшее лечеб-

но-профилактическое учреждение в случаях, угрожающих их жизни.

В случае вынужденной остановки транспортного средства или дорожно-транспортного происшествия вне населенных пунктов в темное время суток либо в условиях ограниченной видимости при нахождении на проезжей части или обочине быть одетым в куртку, жилет или жилет-накидку с полосами световозвращающего материала, соответствующих требованиям ГОСТа 12.4.281-2014.

При дорожно-транспортном происшествии водитель, причастный к нему, обязан немедленно остановить (не трогать с места) транспортное средство, включить аварийную сигнализацию и выставить знак аварийной остановки, не перемещать предметы, имеющие отношение к происшествию. При нахождении на проезжей части водитель обязан соблюдать меры предосторожности.

Если в результате дорожно-транспортного происшествия погибли или ранены люди, водитель, причастный к нему, обязан:

принять меры для оказания первой помощи пострадавшим, вызвать скорую медицинскую помощь и полицию;

в экстренных случаях отправить пострадавших на попутном, а если это невозможно, доставить на своем транспортном средстве в ближайшую медицинскую организацию, сообщить свою фамилию, регистрационный знак транспортного средства и возвратиться к месту происшествия;

освободить проезжую часть, если движение других транспортных средств невозможно, предварительно зафиксировав, в том числе средствами фотосъемки или видеозаписи, положение транспортных средств по отношению друг к другу и объектам дорожной инфраструктуры, следы и предметы, относящиеся к происшествию, и принять все возможные меры к их сохранению и организации объезда места происшествия;

записать фамилии и адреса очевидцев и ожидать прибытия сотрудников полиции.

Если в результате дорожно-транспортного происшествия вред причинен только имуществу, водитель, причастный к нему, обязан освободить проезжую часть, если движению других транспортных средств создается препятствие, предварительно зафиксировав любыми возможными способами, в том числе средствами

фотосъемки или видеозаписи, положение транспортных средств по отношению друг к другу и объектам дорожной инфраструктуры, следы и предметы, относящиеся к происшествию, и повреждения транспортных средств.

Водители, причастные к такому дорожно-транспортному происшествию, не обязаны сообщать о случившемся в полицию и могут оставить место дорожно-транспортного происшествия, если в соответствии с законодательством об обязательном страховании гражданской ответственности владельцев транспортных средств оформление документов о дорожно-транспортном происшествии может осуществляться без участия уполномоченных на то сотрудников полиции.

Если в соответствии с законодательством об обязательном страховании гражданской ответственности владельцев транспортных средств документы о дорожно-транспортном происшествии не могут быть оформлены без участия уполномоченных на то сотрудников полиции, водитель, причастный к нему, обязан записать фамилии и адреса очевидцев и сообщить о случившемся в полицию для получения указаний сотрудника полиции о месте оформления дорожно-транспортного происшествия.

Водителю запрещается:

управлять транспортным средством в состоянии опьянения (алкогольного, наркотического или иного), под воздействием лекарственных препаратов, ухудшающих реакцию и внимание, в болезненном или утомленном состоянии, ставящем под угрозу безопасность движения;

передавать управление транспортным средством лицам, находящимся в состоянии опьянения, под воздействием лекарственных препаратов, в болезненном или утомленном состоянии, а также лицам, не имеющим при себе водительского удостоверения на право управления транспортным средством соответствующей категории или подкатегории, кроме случаев обучения вождению в соответствии с разделом 21 Правил;

пересекать организованные (в том числе и пешие) колонны и занимать место в них;

употреблять алкогольные напитки, наркотические, психотропные или иные одурманивающие вещества после дорожно-транспортного происшествия, к которому он причастен, либо после того, как транспортное средство было остановлено по требованию сотрудника полиции, до проведения освидетельствования с целью установления состояния опьянения или до

принятия решения об освобождении от проведения такого освидетельствования;

управлять транспортным средством с нарушением режима труда и отдыха, установленно-го уполномоченным федеральным органом исполнительной власти, а при осуществлении международных автомобильных перевозок – международными договорами Российской Федерации;

пользоваться во время движения телефоном, не оборудованным техническим устройством, позволяющим вести переговоры без использования рук;

опасное вождение, выражающееся в неоднократном совершении одного или совершении нескольких следующих друг за другом действий, заключающихся в невыполнении при перестроении требования уступить дорогу транспортному средству, пользующемуся преимущественным правом движения, перестроении при интенсивном движении, когда все полосы движения заняты, кроме случаев поворота налево или направо, разворота, остановки или объезда препятствия, несоблюдении безопасной дистанции до движущегося впереди транспортного средства, несоблюдении бокового интервала, резком торможении, если такое торможение не требуется для предотвращения дорожно-транспортного происшествия, препятствовании обгону, если указанные действия повлекли создание водителем в процессе дорожного движения ситуации, при которой его движение и (или) движение иных участников дорожного движения в том же направлении и с той же скоростью создает угрозу гибели или ранения людей, повреждения транспортных средств, сооружений, грузов или причинения иного материального ущерба.

Обязанности пешеходов

Пешеходы должны двигаться по тротуарам, пешеходным дорожкам, велопешеходным дорожкам, а при их отсутствии – по обочинам. Пешеходы, перевозящие или переносящие громоздкие предметы, а также лица, передвигающиеся в инвалидных колясках, могут двигаться по краю проезжей части, если их движение по тротуарам или обочинам создает помехи для других пешеходов.

При отсутствии тротуаров, пешеходных дорожек, велопешеходных дорожек или обочин, а также в случае невозможности двигаться по ним пешеходы могут двигаться по велосипедной дорожке или идти в один ряд по краю про-

езжей части (на дорогах с разделительной полосой – по внешнему краю проезжей части).

При движении по краю проезжей части пешеходы должны идти навстречу движению транспортных средств. Лица, передвигающиеся в инвалидных колясках, ведущие мотоцикл, мопед, велосипед, в этих случаях должны следовать по ходу движения транспортных средств.

При переходе дороги и движении по обочинам или краю проезжей части в темное время суток или в условиях недостаточной видимости пешеходам рекомендуется, а вне населенных пунктов пешеходы обязаны иметь при себе предметы со световозвращающими элементами и обеспечивать видимость этих предметов водителями транспортных средств.

Движение организованных пеших колонн по проезжей части разрешается только по направлению движения транспортных средств по правой стороне не более чем по четыре человека в ряд. Спереди и сзади колонны с левой стороны должны находиться сопровождающие с красными флажками, а в темное время суток и в условиях недостаточной видимости – с включенными фонарями: спереди – белого цвета, сзади – красного.

Группы детей разрешается водить только по тротуарам и пешеходным дорожкам, а при их отсутствии – и по обочинам, но лишь в светлое время суток и только в сопровождении взрослых.

Пешеходы должны переходить дорогу по пешеходным переходам, в том числе по подземным и надземным, а при их отсутствии – на перекрестках по линии тротуаров или обочин.

На регулируемом перекрестке допускается переходить проезжую часть между противоположными углами перекрестка (по диагонали) только при наличии разметки, обозначающей такой пешеходный переход.

При отсутствии в зоне видимости перехода или перекрестка разрешается переходить дорогу под прямым углом к краю проезжей части на участках без разделительной полосы и ограждений там, где она хорошо просматривается в обе стороны.

В местах, где движение регулируется, пешеходы должны руководствоваться сигналами регулировщика или пешеходного светофора, а при его отсутствии – транспортного светофора.

На пешеходных переходах пешеходы могут выходить на проезжую часть (трамвайные пути) после того, как оценят расстояние до при-

ближающихся транспортных средств, их скорость и убедятся, что переход будет для них безопасен. При переходе дороги вне пешеходного перехода пешеходы, кроме того, не должны создавать помех для движения транспортных средств и выходить из-за стоящего транспортного средства или иного препятствия, ограничивающего обзорность, не убедившись в отсутствии приближающихся транспортных средств.

Выйдя на проезжую часть (трамвайные пути), пешеходы не должны задерживаться или останавливаться, если это не связано с обеспечением безопасности движения. Пешеходы, не успевшие закончить переход, должны остановиться на островке безопасности или на линии, разделяющей транспортные потоки противоположных направлений. Продолжать переход можно лишь убедившись в безопасности дальнейшего движения и с учетом сигнала светофора (регулирующего).

При приближении транспортных средств с включенным проблесковым маячком синего цвета (синего и красного цветов) и специальным звуковым сигналом пешеходы обязаны воздержаться от перехода дороги, а пешеходы, находящиеся на проезжей части (трамвайных путях), должны незамедлительно освободить проезжую часть (трамвайные пути).

Ожидать маршрутное транспортное средство и такси разрешается только на приподнятых над проезжей частью посадочных площадках, а при их отсутствии – на тротуаре или обочине. В местах остановок маршрутных транспортных средств, не оборудованных приподнятыми посадочными площадками, разрешается выходить на проезжую часть для посадки в транспортное средство лишь после его остановки. После высадки необходимо, не задерживаясь, освободить проезжую часть.

Обязанности пассажиров

Пассажиры обязаны:

при поездке на транспортном средстве, оборудованном ремнями безопасности, быть пристегнутыми ими, а при поездке на мотоцикле – быть в застегнутом мотошлеме;

посадку и высадку производить со стороны тротуара или обочины и только после полной остановки транспортного средства.

Если посадка и высадка невозможна со стороны тротуара или обочины, она может осуществляться со стороны проезжей части при усло-

вии, что это будет безопасно и не создаст помех другим участникам движения.

Пассажирам запрещается:

отвлекать водителя от управления транспортным средством во время его движения;

при поездке на грузовом автомобиле с бортовой платформой стоять, сидеть на бортах или на грузе выше бортов;

открывать двери транспортного средства во время его движения.

Вышеперечисленные права и обязанности должны быть сохранены и для условий участия в дорожном движении высокоавтоматизированных транспортных средств.

Предложения по изменениям нормативной базы, связанным с использованием высокоавтоматизированных транспортных средств

Кроме того, для этих условий должны быть предусмотрены следующие положения, учитывающие требования проекта Федерального закона «О высокоавтоматизированных транспортных средствах и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [2] и Распоряжения Правительства Российской Федерации от 25 марта 2020 г. N 724-р «Об утверждении Концепции обеспечения безопасности дорожного движения с участием беспилотных транспортных средств на автомобильных дорогах общего пользования» [3].

Перечень участников дорожного движения в статье 2 Федерального закона [1] должен быть дополнен транспортными средствами, управляемыми системой автоматического управления без участия человека (водителя, оператора), далее – высокоавтоматизированные транспортные средства (ВАТС).

Пункт 1.2 ПДД целесообразно дополнить следующими основными понятиями и терминами.

«Автоматическое управление транспортным средством» – выполнение системой автоматического управления в реальном масштабе времени всех функций, необходимых для передвижения транспортного средства и обеспечивающих контроль за условиями дорожного движения, состоянием бортовых систем, техническим состоянием транспортного средства, реагирование на явления, происходящие в дорожно-транспортной ситуации, а также планирование и сигнализацию маневров.

«Бортовое устройство регистрации событий» – техническое средство в составе высоко-

автоматизированного транспортного средства, обеспечивающее непрерывную, некорректируемую регистрацию информации о функционировании такого транспортного средства, используемой, в том числе для установления причин дорожно-транспортных происшествий, ее хранение и передачу.

«Высокоавтоматизированное транспортное средство» – инновационное колесное транспортное средство, оснащенное системой автоматического управления, являющееся источником повышенной опасности.

«Система автоматического управления высокоавтоматизированным транспортным средством» – комбинация технических устройств и программ для электронных вычислительных машин, установленных на высокоавтоматизированном транспортном средстве, осуществляющая автоматическое управление высокоавтоматизированным транспортным средством.

«Состояние крайней необходимости для системы автоматического управления» – состояние, в которое может переходить система автоматического управления для устранения опасности, непосредственно угрожающей жизни и здоровью участников дорожного движения, а также создающей возможность нанесения материального ущерба, если эта опасность по оценке системы автоматического управления не может быть устранена действиями, разрешенными настоящими правилами вне указанного состояния и если причиненный вред является менее значительным, чем предотвращенный вред.

«Состояние минимального риска» – состояние, в которое переходит высокоавтоматизированное транспортное средство самостоятельно или по команде диспетчера в целях остановки высокоавтоматизированного транспортного средства в случае возникновения нештатной ситуации в местах, где остановка транспортных средств разрешена правилами дорожного движения, или ближайшем безопасном месте. В этом состоянии высокоавтоматизированное транспортное средство останавливается в безопасном положении, отключает систему автоматического управления и активирует аварийную сигнализацию.

«Среда штатной эксплуатации» – совокупность указанных в технической документации высокоавтоматизированного транспортного средства дорожных, транспортных, природно-

климатических условий, условий движения и рельефа местности, а также других условий в которых возможна эксплуатация данного высокоавтоматизированного транспортного средства.

Пункт 1.5 ПДД целесообразно записать в следующей редакции: «Участники дорожного движения должны действовать таким образом, чтобы не создавать опасности для движения и не причинять вреда, кроме случаев действий высокоавтоматизированных транспортных средств в состоянии крайней необходимости.»

В ПДД целесообразно включить раздел «Общие требования к высокоавтоматизированным транспортным средствам» следующего содержания.

1. Соблюдать правила дорожного движения, кроме случаев действий высокоавтоматизированных транспортных средств в состоянии крайней необходимости.

2. Обеспечивать в приоритетном порядке безопасность дорожного движения.

3. Осуществлять сетевое взаимодействие с дорожно-транспортной инфраструктурой при наличии таковой технической возможности с ее стороны.

4. Осуществлять мониторинг, а также прогнозирование движения и функционирования окружающих объектов дорожно-транспортной обстановки и безопасно взаимодействовать с ними.

5. Стремиться безопасным образом реагировать на ошибки, допускаемые водителями и пользователями транспортных средств, и другими участниками дорожного движения в целях сведения до минимума потенциальных последствий таких ошибок.

6. Действовать только в пределах разрешенной для них среды штатной эксплуатации.

7. Переходить в состояние минимального риска в том случае, когда та или иная поездка не может или не должна быть завершена, например, в случае сбоя в работе системы автоматического управления или иной системы высокоавтоматизированного транспортного средства.

8. Реагировать на непредвиденные ситуации таким образом, чтобы свести до минимума опасность для пользователей данного транспортного средства и других участников дорожного движения.

9. Четким, действенным и последовательным образом обмениваться информацией с пользователями системы автоматического управле-

ния высокоавтоматизированного транспортного средства и другими участниками дорожного движения посредством предоставления им достаточных данных, касающихся их статуса и намерений, и обеспечения возможности надлежащего взаимодействия.

10. Иметь возможность собственной деактивации безопасным способом.

11. Высокоавтоматизированные транспортные средства при движении по общедоступным автомобильным дорогам должны иметь следующие данные, записанные в бортовые устройства регистрации событий:

электронная копия документа, идентифицирующего транспортное средство¹;

в установленных случаях электронная копия разрешения на осуществление деятельности по перевозке пассажиров и багажа легковым такси, электронные путевой лист, лицензионная карточка и документы на перевозимый груз, а также электронные копии карточки допуска на транспортное средство для осуществления международных автомобильных перевозок, страхового полиса обязательного страхования гражданской ответственности эксплуатанта транспортного средства;

12. Высокоавтоматизированные транспортные средства должны обеспечивать доступ по беспроводным каналам связи уполномоченным должностным лицам полиции и Федеральной службы по надзору в сфере транспорта к вышеречисленным данным.

13. Высокоавтоматизированные транспортные средства по сообщению, передаваемому по беспроводным каналам связи уполномоченными должностными лицами Федеральной службы по надзору в сфере транспорта, должны прибывать на указанное в сообщении место осуществления весового и габаритного контроля, при необходимости останавливаться и выполнять другие операции, необходимые для проведения контроля.

14. Высокоавтоматизированные транспортные средства, оборудованные ремнями безопасности, не должны перевозить пассажиров, не пристегнутых ремнями.

¹ Документ, идентифицирующий транспортное средство – документ, выпускаемый уполномоченным органом государства – члена Таможенного союза на каждое транспортное средство (шасси) и содержащий сведения о собственнике (владельце) транспортного средства (шасси), экологическом классе транспортного средства (шасси), и о документе, удостоверяющем соответствие транспортного средства (шасси) требованиям технического регламента [4].

15. Перед началом движения высокоавтоматизированные транспортные средства должны провести контроль технической исправности транспортного средства. Проверки технической исправности, которые могут быть проведены только в движении, выполняются немедленно после начала движения высокоавтоматизированного транспортного средства. Контроль технической исправности транспортного средства проводится постоянно в течение всей поездки. В случае возникновения либо обнаружения неисправностей, при которых Основными положениями по допуску транспортных средств к эксплуатации и обязанностями должностных лиц по обеспечению безопасности дорожного движения эксплуатация транспортных средств запрещена, высокоавтоматизированные транспортные средства должны быть приведены в состояние минимального риска с выдачей сообщения в информационную систему, осуществляющую мониторинг и контроль состояния высокоавтоматизированных транспортных средств.

16. Высокоавтоматизированные транспортные средства, в которых имеются места для перевозки пассажиров, по сигналам уполномоченных должностных лиц должны обеспечивать посадку и перевозку:

сотрудников полиции, органов государственной охраны и органов федеральной службы безопасности в случаях, предусмотренных законодательством;

медицинских и фармацевтических работников для перевозки граждан в ближайшее лечебно-профилактическое учреждение в случаях, угрожающих их жизни.

17. В случае вынужденной остановки высокоавтоматизированных транспортных средств вне населенных пунктов в темное время суток либо в условиях ограниченной видимости высокоавтоматизированные транспортные средства включают аварийную сигнализацию.

18. При дорожно-транспортном происшествии с участием высокоавтоматизированных транспортных средств эти средства должны остановиться и включить аварийную сигнализацию, не перемещать предметы, имеющие отношение к происшествию; освободить проезжую часть, если движение других транспортных средств невозможно, предварительно зафиксировав средствами фотосъемки или видеозаписи положение транспортных средств по отношению друг к другу и объектам дорожной инфра-

структуры, следы и предметы, относящиеся к происшествию с сохранением фотоснимков и видеозаписей в бортовом устройстве регистрации событий.

19. Если при прогнозировании окружающей обстановки система автоматического управления высокоавтоматизированным транспортным средством обнаруживает угрозу дорожно-транспортного происшествия, она осуществляет поиск возможных действий, позволяющих предотвратить или ослабить тяжесть дорожно-транспортного происшествия с выполнением требований правил дорожного движения. При наличии угрозы жизни и здоровью людей тяжесть дорожно-транспортного происшествия оценивается количеством людей, которые находятся под угрозой, включая людей, находящихся на борту высокоавтоматизированного транспортного средства. При отсутствии угрозы жизни и здоровью людей тяжесть дорожно-транспортного происшествия оценивается величиной скорости столкновения высокоавтоматизированного транспортного средства с другими транспортными средствами или препятствиями. Если указанные действия определены, высокоавтоматизированное транспортное средство переходит к их реализации.

20. Если определить действия, позволяющие предотвратить или ослабить тяжесть дорожно-транспортного происшествия с выполнением требований правил дорожного движения, невозможно, система автоматического управления высокоавтоматизированным транспортным средством осуществляет поиск возможных действий без учета требований правил дорожного движения. Если указанные действия определены, высокоавтоматизированное транспортное средство передает через систему обмена информацией с другими транспортными средствами сообщение о переходе в состояние крайней необходимости и о планируемых действиях, а также включает специальную аварийную сигнализацию и приступает к реализации запланированных действий.

21. Высокоавтоматизированные транспортные средства, находящиеся вблизи места возможного дорожно-транспортного происшествия и получившие сообщение от транспортного средства, перешедшего в состояние крайней необходимости, предпринимают действия, направленные на предотвращение или ослабление тяжести дорожно-транспортного происшествия.

22. Водители других транспортных средств, увидевшие специальную аварийную сигнализацию либо получившие информацию о переходе высокоавтоматизированного транспортного средства в состояние крайней необходимости, также по возможности предпринимают действия, направленные на предотвращение или ослабление тяжести дорожно-транспортного происшествия.

В дальнейшем тексте ПДД после слова «водитель» в большинстве случаев необходимо записать текст «(система автоматического управления высокоавтоматизированным транспортным средством)».

Заключение

Таким образом, предложены изменения в нормативные акты, устанавливающие права и обязанности участников дорожного движения, обусловленные участием в дорожном движе-

нии высокоавтоматизированных транспортных средств.

Список литературы

1. Федеральный закон от 10.12.1995 N 196-ФЗ «О безопасности дорожного движения».

2. Проект Федерального закона «О высокоавтоматизированных транспортных средствах и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

3. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 25 марта 2020 г. N 724-р «Об утверждении Концепции обеспечения безопасности дорожного движения с участием беспилотных транспортных средств на автомобильных дорогах общего пользования».

4. Решение Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. N 877 «О принятии технического регламента Таможенного союза «О безопасности колесных транспортных средств».

Статья поступила в редакцию 03.06.2024; одобрена после рецензирования 24.06.2024; принята к публикации 24.06.2024.

The article was submitted 03.06.2024; approved after reviewing 24.06.2024; accepted for publication 24.06.2024.

Виталий Васильевич Комаров

канд. техн. наук, доцент, первый заместитель генерального директора по научной работе Научно-исследовательского института автомобильного транспорта, Россия, 125480, Москва, Героев Панфиловцев ул., д. 24, komarov@niiat.ru

Сергей Александрович Гараган

д-р техн. наук, главный научный сотрудник НИО «Стратегического и инновационного развития автотранспортной техники и инфраструктуры» Научно-исследовательского института автомобильного транспорта, Россия, 125480, Москва, ул. Героев Панфиловцев, 24, garagan@niiat.ru

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ
И ПОДКЛЮЧЕННЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ
ЭЛЕКТРОННЫМИ НОРМАТИВНЫМИ ТРЕБОВАНИЯМИ
К ДОРОЖНОМУ ДВИЖЕНИЮ**

***Аннотация.** Показана актуальность нового направления развития интеллектуальных транспортных систем – обеспечения транспортных средств электронными нормативными требованиями к дорожному движению, описано его основное содержание и представлены сведения о проводимых за рубежом работах в данном направлении. Отмечена целесообразность проведения подобных работ в России в целях обеспечения внедрения высокоавтоматизированных транспортных средств и развития интеллектуальных транспортных систем.*

***Ключевые слова:** высокоавтоматизированные транспортные средства, обеспечение нормативными требованиями к дорожному движению, интеллектуальные транспортные системы, формат, доступный машинной интерпретации*

***Для цитирования:** Комаров В.В., Гараган С.А. Обеспечение автоматизированных и подключенных транспортных средств электронными нормативными требованиями к дорожному движению // Научный вестник автомобильного транспорта. 2024. № 2. С. 19–27.*

Vitaly V. Komarov

Ph.D, associate professor, First deputy general director for scientific work of the Scientific and Research Institute of Motor Transport, Geroyev Panfilovtsev Str., 24, 125480, Moscow, Russia, komarov@niiat.ru

Sergey A. Garagan

Dr. Sci. (Tech.), Chief Researcher of the Research Department «Strategic and Innovative Development of Motor Vehicles and Infrastructure» of the Scientific and Research Institute of Motor Transport, Geroyev Panfilovtsev Str., 24, 125480, Moscow, Russia, garagan@niiat.ru

**PROVISION OF AUTOMATED AND CONNECTED VEHICLES
WITH ELECTRONIC REGULATORY REQUIREMENTS
FOR ROAD TRAFFIC**

***Annotation.** The relevance of a new direction in the development of intelligent transport systems is shown – providing vehicles with electronic regulatory requirements for road traffic, its main content is described and information about the work carried out abroad in this direction is presented. The expediency of*

carrying out such work in Russia in order to ensure the introduction of highly automated vehicles and the development of intelligent transport systems was noted.

Keywords: highly automated vehicles, provision of regulatory requirements for road traffic, intelligent transport systems, a format accessible to machine interpretation

For citation: Komarov V.V., Garagan S.A. Provision of automated and connected vehicles with electronic regulatory requirements for road traffic. Scientific bulletin of automobile transport. 2024;(2):19–27.

Введение

Одним из наиболее актуальных направлений развития автомобильного транспорта является создание и внедрение высокоавтоматизированных транспортных средств (ВАТС), в которых динамическая задача вождения частично или полностью выполняется автоматизированной системой вождения (АСВ).

Важнейшим требованием к автоматизированному вождению является обеспечение безопасности дорожного движения, которое достигается возможно более строгим соблюдением нормативных требований к дорожному движению, устанавливаемых различными регулирующими органами, а также органами управления дорожным движением. В связи с этим возникает проблема обеспечения ВАТС указанными требованиями в виде, пригодном для использования АСВ. При этом необходимо учитывать, что нормативные требования для различных регионов, зон и участков улично-дорожной сети (УДС) могут различаться, в том числе изменяться во времени.

Поэтому разработчик ВАТС должен отвечать за оцифровку этой информации в форме, доступной для АСВ. Это означает, что каждый разработчик должен кодифицировать нормативные ограничения для любой среды, в которой может функционировать их транспортное средство. Учитывая множество юрисдикций, существующих в большинстве стран, это быстро становится серьезным препятствием для внедрения и эксплуатации ВАТС.

ВАТС могут также использовать более традиционные методы для интерпретации требований законодательства в своей среде, например, интерпретировать дорожные знаки. Это также сложно, особенно в городских районах с большим количеством установленных указателей. Что еще хуже, знаки могут противоречить друг другу или устаревать, что требует от АСВ вынесения решения на месте; знаки могут быть загромождены, повреждены и выветриваться. Кроме того, и особенно это касается местных постановлений, информация может передавать-

ся различными способами даже в пределах одной страны. Учитывая текущее состояние практики, каждый разработчик ВАТС должен разработать механизмы для изучения законов и правил, определения того, как их доводить до АСВ и как им следовать.

Обеспечение транспортных средств электронными нормативными требованиями к дорожному движению

Надежное, безопасное средство обмена надежной, поддающейся машинной интерпретации информацией о нормативных требованиях к дорожному движению должно устранить этот барьер. За рубежом создание и использование таких средств называют управлением электронными правилами дорожного движения (Management of Electronic Traffic Regulations, METR) [1]. Для применения в России этот термин представляется не совсем удачным, поскольку кроме собственно правил дорожного движения требования к дорожному движению могут устанавливаться и другими нормативными актами, решениями полномочных органов и должностных лиц, а также отображаться с помощью дорожных знаков, табло и дорожной разметки. Поэтому предлагается именовать описанный процесс обеспечением транспортных средств электронными нормативными требованиями к дорожному движению (ОТСЭНТ).

ОТСЭНТ определит форматы нормативных требований, поддающиеся машинной интерпретации, механизмы обмена ими и требования, касающиеся аутентификации, включая обновление, обслуживание и хранение. Нормативные требования к дорожному движению – это правила, касающиеся дорожного движения; они включают контекст для их регулирования: время, место, применимость. Применяемые в настоящее время требования должны быть изменены с их нынешней формы дорожного знака/юридического документа на форму, которую транспортные средства и другие пользователи могут интерпретировать в зависимости от обстановки, в которой они находятся.

Нормативные требования могут устанавливаться регулирующими органами на многих уровнях (например, на федеральном, региональном, муниципальном и т.д.), а также органами управления дорожным движением различного уровня и, как правило, применяются местными органами, которые отличаются от органа, издающего требования. Путешественник-человек приобретает знания о таких правилах и требованиях благодаря обучению (водительскому обучению, лицензированию), специальным знаниям о местных условиях, передаваемым другими, и толкованию дорожных знаков. В частности, местные требования почти всегда передаются посредством толкования дорожных знаков. Автоматизированное транспортное средство должно каким-то образом изучить эту же информацию, либо запрограммированную разработчиком ВАТС, либо усвоенную динамически, наблюдая за окружающей средой (например, интерпретируя те же знаки, которые люди используют сегодня). Это может быть сложной задачей, поскольку знаки могут противоречить друг другу, их видимость может быть ухудшена погодными условиями, освещением, возрастом, другими транспортными средствами или пешеходами. Знаки бывают разных размеров и соответствуют разным стандартам; в некоторых случаях они даже не соответствуют стандартам, и поэтому их может быть сложно интерпретировать. Расположение знаков также может варьироваться, особенно в зонах проведения работ.

В некоторых юрисдикциях могут не публиковаться принятые требования; такая публикация требует времени и усилий или согласно закону юрисдикция может принять решение не публиковать информацию таким образом, который был бы полезен для этой работы. Таким образом, ОТСЭНТ должно предусмотреть механизмы, позволяющие посредникам узнавать о требованиях и публиковать их в соответствии с предоставленными полномочиями; аутентификация, таким образом, становится сложной задачей, поскольку источник регулирования в цифровом мире не является источником регулирования в физическом мире.

Чтобы достичь того уровня, когда ОТСЭНТ станет нормой, необходимо повысить осведомленность разработчиков правил, наладить последовательное управление данными и процессами их предоставления, а также обеспечить наилучшую практику кибербезопасности и ме-

тоды распространения. Это требует значительных усилий.

Основным фактором, определяющим ОТСЭНТ, является желание устранить препятствия для развертывания и эксплуатации ВАТС. В настоящее время проводятся первые пилотные проекты и небольшие развертывания, а соответствующие требования варьируются в зависимости от объекта, и их необходимо доводить до сведения других пользователей, чтобы они могли понять, чего ожидать от ВАТС. Можно ожидать, что помимо ВАТС с помощью ОТСЭНТ электронными нормативными требованиями будут обеспечиваться и подключенные транспортные средства, что позволит улучшить информирование их водителей о текущей и прогнозируемой дорожной обстановке.

ОТСЭНТ также может способствовать осуществлению других видов деятельности, реализуемых в пространстве ИТС: управлению рабочими зонами, операциям в динамических зонах, управлению обочинами дорог, управлению парковками. Кроме того, разработка и использование многих новых типов транспортных средств и стремление к созданию более благоприятных условий для пешеходов в городах предполагают, что уязвимым участникам дорожного движения (УУДД) уделяется больше внимания и обеспечивается их защита, особенно в городских условиях, и что такая защита может включать правила, касающиеся УУДД и других транспортных средств, с которыми УУДД могут взаимодействовать.

Очевидным преимуществом внедрения ОТСЭНТ является упрощение развертывания ВАТС; в конце концов, в этом и заключается суть. Это может обеспечить некоторую обратную связь с процессом регулирования, что делает его более последовательным и, возможно, облегчит согласование между регулирующими структурами.

Поскольку ожидается, что внедрение ОТСЭНТ потребует четко определенного процесса управления данными, их рационального использования, кибербезопасности, авторизации и аутентификации, вполне вероятно, что эти процессы будут использоваться в соответствующих процессах транспортных операций и, возможно, в процессах обеспечения соблюдения и выработки требований.

Возможно, более ценно то предположение, что, как только будет создана система, позво-

ляющая пользователям получать требования с машинной интерпретацией, появятся новые возможности: дорожные операторы смогут динамично внедрять зональные операции, режимы обеспечения соблюдения требований могут использовать цифровые правила для внедрения более автоматизированных методов обеспечения их соблюдения; использование ресурсов с ограниченным доступом может быть более эффективным; динамичное и гибкое управление – помимо использования полосы движения, учитывать тротуары, зоны погрузки, парковочные места и пешеходные переходы. В дополнение к облегчению для ВАС ознакомления с местными правилами, ОТСЭНТ может позволить выполнять некоторые новые действия:

– в зависимости от уровня производительности и нормативных требований, связанных с подключением, операторы могут иметь возможность динамически устанавливать зоны ограничения, имеющие юридическую силу.

– автоматизированные технологии контроля также могут использовать данные ОТСЭНТ для обеспечения более единообразного режима контроля.

Сценарии использования ОТСЭНТ Чтобы выполнить свое назначение, ОТСЭНТ должен будет вписаться в экосистему ИТС таким образом, чтобы удовлетворять растущие потребности в обмене информацией, связанной с нормативными актами. Есть много пользователей таких сервисов и многие ситуации, которые следует поддерживать. Ниже приводятся примеры сценариев, в которых должно использоваться ОТСЭНТ.

1 Дорожное транспортное средство (личное или грузовое) должно соответствовать требованиям тех районов, по которым планируется его перемещение. Если задан пункт назначения, это вполне предсказуемо; такому транспортному средству необходимо соблюдать все установленные требования на своих маршрутах, которые могут повлиять на его поведение. Например, при движении по дороге, ведущей в определенный муниципалитет, оно должно получить информацию о правилах, применимых к этому транспортному средству при нахождении внутри границ муниципалитета. Если транспортное средство проезжает через муниципалитет, то, вероятно, ему необходимы дорожные требования (какие типы транспортных средств разрешены для движения по каким дорогам/

полосам движения), допустимые маневры, скорости и информация о зоне контроля. Если маршрут транспортного средства включает в себя возможные остановки в муниципальном районе, ему также может потребоваться информация о зонах погрузки и стоянках транспортных средств.

2 Малый грузовик для доставки грузов будет иметь пункт назначения в качестве конечной точки своего маршрута. Ему необходимо будет получить всю соответствующую нормативным требованиям информацию о возможных маршрутах движения. Если маршрут грузовика определяется управляющим центром, то этому центру потребуются информация, но и автомобилю, вероятно, все равно потребуются часть этой информации, хотя он может получать ее от своего управляющего центра. Независимо от этого, информация, необходимая этому транспортному средству, будет содержать описание полос движения, дорог, пешеходных переходов и тротуаров, которые разрешено использовать грузовику, а также информацию о скоростях, на которых ему разрешено двигаться, соответствующую нормативным требованиям.

С точки зрения разработчиков требований управление зонами является первоочередной задачей. Многие городские операторы сегодня создают зоны, в которых движение определенных типов транспортных средств запрещено или ограничено в определенное время суток. Эти зоны могут быть нерегулярными и перекрывающимися и создаваться в зависимости от различных факторов, таких как загруженность дорог, качество воздуха или безопасность пешеходов. Характеристики зон будут установлены органом, уполномоченным их создавать, затем эта информация будет распространена среди всех транспортных средств и путешественников в этом районе и его окрестностях, а также предоставлена для путешественников и транспортных средств, направляющихся в этот район.

Нормативное регулирование ОТСЭНТ. В тесной связи с зональными операциями существуют правила поведения, которые разрешены в одних районах и запрещены в других, и о которых необходимо будет информировать конечных пользователей, которых это касается. Например, остановка или погрузка могут быть ограничены определенными видами транспортных средств и т.д.

Это также может повлиять на различные виды личного транспорта, которые выиграют от принятия нормативной информации; очевидно, что это применимо к автоматизированному личному транспорту, но использование неавтоматизированного личного транспорта в определенных районах может быть ограничено в большей степени, чем других видов транспорта, и поэтому они могут стать первыми бенефициарами распространения данных ОТСЭНТ.

Для реализации ОТСЭНТ необходимо определить два основных процесса, с помощью которых:

- нормативный акт или закон переводится в формат, доступный машинной интерпретации;
- правила, которые можно интерпретировать с помощью компьютера, предоставляются транспортному средству, устройству путешественника или любому другому конечному пользователю.

Существует множество производных и связанных процессов, которые поддерживают эти два основных процесса. Вероятно, будут созданы различные механизмы для фактической передачи нормативного акта или требования в формат, поддающийся машинной интерпретации, от различных участников. Могут существовать механизмы, с помощью которых регулирующие органы обеспечивают это напрямую, будут существовать механизмы поддержки производства третьей стороной этой закодированной информации, и, следовательно, у разработчика регламента должен быть механизм для аудита и проверки того, что сохраненный регламент правильно интерпретирует требования. Существуют различные способы получения данных ОТСЭНТ конечными пользователями, некоторые из них, вероятно, основаны на подписке, а некоторые – на запросе от конечного пользователя. Для обеспечения достоверности и корректности требований также необходимо будет создать процессы для обеспечения целостности и аутентичности правил у конечного пользователя; для этого, вероятно, потребуется внешняя поддержка, поскольку криптографические функции будут накладывать значительные расходы на все процессы.

У кого есть полномочия на создание и эксплуатацию систем ОТСЭНТ? Можно представить множество ролей в этой среде:

Регулирующий орган устанавливает требования, влияющие на движение транспорта. Сфера

действия регулирующего органа обычно определяется его позицией по отношению к правительственным структурам; например, это может быть федеральный регулирующий орган, который разрабатывает законы, применимые ко всей стране, региональный регулирующий орган, который разрабатывает законы или подзаконные акты, применимые к региону, муниципальный регулирующий орган, который разрабатывает законы или постановления, относящиеся к какому-либо городу. Органов может быть несколько в данной области, поскольку области применения могут перекрываться, и количество уровней может быть больше или меньше трех, условно описанных здесь.

Коллектор знакомится с этими требованиями и облакает их в форму, удобную для распространения. Что это за форма, будет зависеть от анализа целевых пользователей, но, по крайней мере, на данный момент можно предположить, что эта форма должна быть удобочитаема и интерпретируема цифровыми устройствами. Предположительно, любая форма, которую можно сделать полезной для компьютера, может быть полезной и для человека. Одним из вариантов преобразования требований может быть включение оцифрованных актуальных нормативных требований в состав динамических цифровых карт дорожного движения.

Распространитель предоставляет другим пользователям средства для получения требований, поддающихся машинному восприятию. Таких распространителей может быть несколько уровней, некоторые из них могут использовать другие, возможно запатентованные, механизмы распространения информации, в зависимости от бизнес-структуры рассматриваемого региона.

Конечными пользователями являются транспортные средства, которые, очевидно, нуждаются в этой информации, чтобы понимать, где они могут работать; автоматизированные транспортные средства нуждаются в этой информации для выполнения задач вождения на законных основаниях, но транспортные средства, управляемые человеком, также могут получить пользу, поскольку транспортное средство может давать указания водителю на основе местных нормативных документов. Путешественники, использующие другие виды транспорта, от пеших прогулок до скутеров, инвалидных колясок, велосипедов и всего остального, что используется для перемещения человека по транспортной

сети, также могут получать и использовать эту информацию аналогично транспортным средствам (хотя, очевидно, с различными проблемами, связанными с местом их эксплуатации, скоростью и уязвимостью). Наконец, некоторые регионы могут использовать эту информацию

для осуществления правоприменительной деятельности, которая сама по себе может быть автоматизирована.

Эти относительные роли и пути, по которым к ним применяются нормативные акты, условно проиллюстрированы на рис. 1.

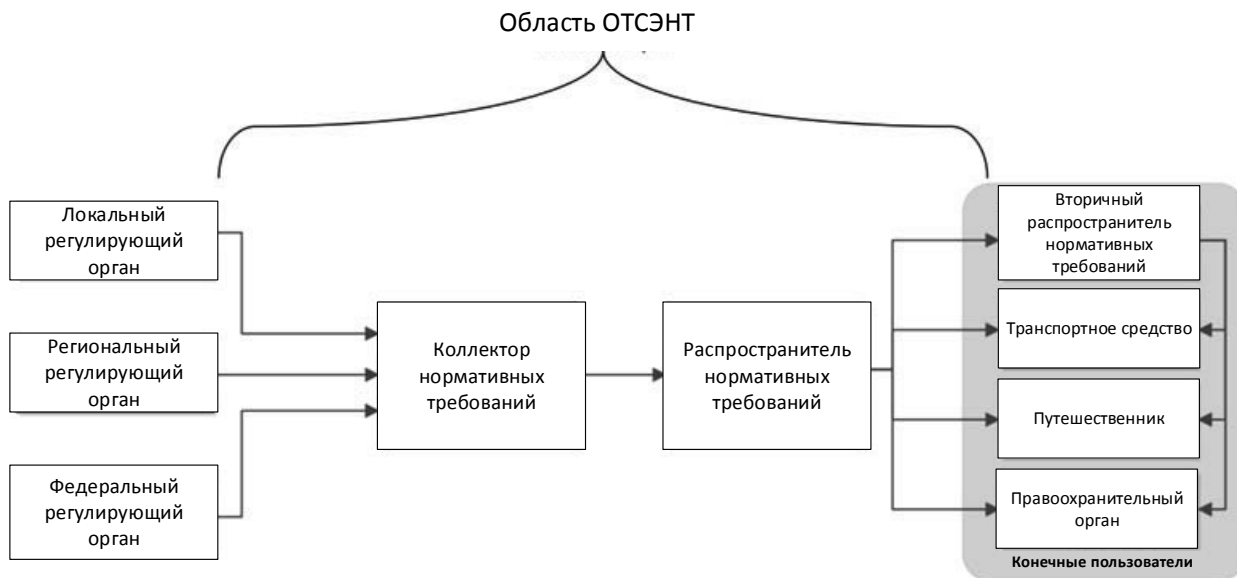


Рис. 1 Роли в ОТСЭНТ [1].

Международной организацией по стандартизации (ISO) предложена следующая дорожная карта разработки системы METR [1].

Ссылаясь на роли и обмены, указанные выше, область применения METR должна включать все определения информации, обмены, определение процессов аутентификации и может включать требования к посредническим операциям, по крайней мере, те, которые необходимы для решения проблем, связанных с аутентификацией и конфиденциальностью. Он не должен предъявлять каких-либо требований к регулирующему органу, конечному пользователю или интерфейсам вторичных распространителей.

Хотя есть некоторые существующие материалы и соответствующие проекты, которые могут пересекаться с METR, по большому счету, это новая система. Таким образом, будет выигрыш от анализа потребностей, сбора информации о проблемах заинтересованных сторон и аналогичных отслеживаемых мероприятий, которые обеспечат учет проблем заинтересованных сторон и принятие технологических решений на самом позднем этапе процесса разработки.

Хотя возникает соблазн начать моделировать правила дорожного движения и разрабатывать

связанную с ними модель данных, до проведения разумной выборки потребностей заинтересованных сторон существует риск разработки материалов, которые придется пересмотреть, и поэтому их следует отложить до завершения анализа потребностей. Следовательно, мы будем следовать более формальному процессу системного проектирования, чтобы определить потребности заинтересованных сторон, системные требования, архитектуру, а затем подготовить материалы для проектирования.

Таким образом, команда разработчиков проекта METR разработает материалы, которые определяют эти артефакты и обеспечивают отслеживаемость. Первым продуктом, который будет разработан, является концепция операций (ConOps), которая определяет заинтересованные стороны, роли, потребности и концептуализирует потенциальные подходы и выгоды. ConOps основывается на этом видении, но при этом определяет базовые элементы, на которые можно ссылаться, которые прослеживаются на протяжении всего процесса проектирования систем.

Последующие требования к документам, архитектура системы и одна или несколько спецификаций интерфейса/словарей данных будут оп-

ределять материал, достаточный для удовлетворения потребностей заинтересованных сторон.

Предполагая, что работа начнется в январе 2021 года, можно завершить ее к концу 2023 года (табл. 1).

Таблица 1
Условный график разработки ISO
проекта METR

| Этап разработки | Дата начала | Дата завершения |
|--------------------------|-------------|-----------------|
| Концепция операций | 1.04.2021 | 15.12.2021 |
| Системные требования | 1.10.2021 | 1.10.2022 |
| Системная архитектура | 4.01.2022 | 4.01.2023 |
| Спецификации интерфейсов | 1.11.2022 | 1.12.2023 |

Концепция операций будет разработана проектной группой, утвержденной Рабочей группой 19 технического комитета 204 ISO. Структура документа будет соответствовать стандарту ISO 29148 [2]. основополагающие элементы, определенные в этом документе, в первую очередь потребности заинтересованных сторон (также известные как требования клиентов высокого уровня), будут разработаны на основе серии аналитических и информационно-разъяснительных сессий для заинтересованных сторон. Конкретные механизмы, скорее всего, будут включать в себя сочетание очных и веб-сессий, чтобы обеспечить максимально широкий охват аудитории, учитывая ограниченность времени и бюджета.

Последующие документы будут иметь четко определенную структуру – архитектура системы будет соответствовать Рекомендации ISO/IEC/IEEE 42010 по архитектуре [3], спецификации интерфейсов будут соответствовать устоявшимся примерам из ISO, ETSI и SAE. Точный формат, сроки и механизмы разработки этих документов будут определены, когда команда ConOps завершит первый проект. Количество спецификаций интерфейса не будет определено до тех пор, пока не будет завершен первый проект архитектуры системы.

Однако к настоящему времени (середина 2024 г.) указанные работы ISO не завершены. В стадии разработки находятся следующие стандарты.

ISO/AWI TS 24315-1 Intelligent transport systems – Management of electronic traffic regulations (METR). Part 1: Vocabulary (Интеллектуальные транспортные системы – Управление электронными правилами дорожного движения (METR). Часть 1: Словарь).

Система электронного управления правилами дорожного движения (METR) предоставляет надежные, авторитетные, поддающиеся машинной интерпретации правила пользования наземными транспортными средствами, связанные с транспортом. Сфера применения METR включает в себя как относительно статичные правила (например, статические ограничения скорости), так и динамичные (например, изменяемые ограничения скорости, перекрытие полос движения на местах происшествий). Однако там, где это уместно, ожидается, что METR будет соответствовать существующим стандартам (например, ISO/TS 19091 для регулируемых перекрестков).

ISO/AWI 24315-2 Intelligent transport systems – Management of electronic traffic regulations (METR). Part 2: Operational concepts (ConOps) (Интеллектуальные транспортные системы – Управление электронными правилами дорожного движения (METR). Часть 2: Концепция операций).

Этот документ определяет концепцию операций METR в формате, соответствующем стандарту ISO 29148.

ISO/AWI TS 24315-3 Intelligent transport systems – Management of electronic traffic regulations (METR). Part 3: System of systems requirements and architecture (SoSR) (Интеллектуальные транспортные системы – Управление электронными правилами дорожного движения (METR). Часть 3: Система системных требований и архитектуры).

Этот документ определяет комплексные требования ко всей системе METR, которая называется сетью METR. Требования представлены в формате, соответствующем руководству, содержащемуся в стандарте ISO 29148 для документа с системными требованиями.

В США требования к системе METR включены в описание архитектуры ИТС США в виде сервисного пакета VS17: Management of Electronic Traffic Regulations (METR), относящегося к области обслуживания Безопасность транспортных средств (Vehicle Safety).

В этой области рассматривается безопасность автоматизированных, подключенных и необорудованных транспортных средств. Основное внимание уделяется повышению безопасности и экономичности эксплуатации транспортных средств путем предупреждения пользователей и оказания им помощи или участия в управлении транспортным средством.

Описание архитектуры содержит подробное описание указанного пакета, в том числе предпринимательское, функциональное, физическое представления, цели и задачи, потребности и

требования, источники, требования к безопасности, стандарты, системные требования.

Перечень стандартов, приведенных в описании архитектуры, представлен в табл. 2.

Таблица 2

Стандарты системы METR, приведенные в описании архитектуры ИТС США

| Номер стандарта | Наименование стандарта | Содержание стандарта |
|--|---|---|
| ISO 24315 METR Regulation SR | Intelligent transport systems – Management of electronic traffic regulations – Part 4: Regulation system requirements | Требования к системе регулирования |
| ISO 24315 METR Distribution SR | Intelligent transport systems – Management of electronic traffic regulations – Part 5: Distribution system requirements | Требования к системе распределения |
| ISO 24315 METR Consumer SR | Intelligent transport systems – Management of electronic traffic regulations – Part 6: Consumer system requirements | Системные требования потребителя |
| ISO 24315 METR Discrepancy Handling SR | Intelligent transport systems – Management of electronic traffic regulations – Part 7: Discrepancy handling system requirements | Требования к системе обработки несоответствий |
| ISO 24315 METR Data Req'ts | Intelligent transport systems – Management of electronic traffic regulations – Part 8: METR data requirements | Требования к данным METR |

Заключение

Таким образом, показана актуальность нового направления развития ИТС – обеспечения транспортных средств электронными нормативными требованиями к дорожному движению (ОТСЭНТ), описано его основное содержание и представлены сведения о проводимых за рубежом работах в данном направлении. Представляется целесообразным проведение подобных работ в России в целях обеспечения внедрения ВАТС и развития ИТС.

Список источников

1. Management of Electronic Traffic Regulations (METR). Informal document GRVA-15-16/Add.1. 15th GRVA, 23–27 January 2023. Provisional agenda item 5(d). <https://unece.org/sites/default/files/2023-01/GRVA-15-16a1e.pdf>
2. ISO/IEC/IEEE 29148, Systems and software engineering – Life cycle processes – Requirements engineering.
3. ГОСТ Р 57100-2016/ISO/IEC/IEEE 42010:2011. Системная и программная инженерия. Описание архитектуры.

Статья поступила в редакцию 30.04.2024; одобрена после рецензирования 10.06.2024; принята к публикации 10.06.2024.

The article was submitted 30.04.2024; approved after reviewing 10.06.2024; accepted for publication 10.06.2024.

Вера Сергеевна Чижова

канд. техн. наук, заведующий отделом организации научно-технической деятельности Научно-исследовательского института автомобильного транспорта, Россия, 125480, Москва, ул. Героев Панфиловцев, 24; доц., МАДИ, Россия, 125319, Москва, Ленинградский пр., 64, chizhovavs@niiat.ru

Ирина Анатольевна Можайская

научный сотрудник научно-исследовательского отдела «Управление перевозками автомобильным транспортом» НИИАТ, 125480, Россия, Москва, ул. Героев Панфиловцев, 24 mir@niiat.ru

КРИТЕРИИ УСТОЙЧИВОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ В ГОРОДАХ

***Аннотация.** В статье рассмотрены основные факторы устойчивого развития. Рассмотрены умные города и умная (интеллектуальная) мобильность, их цели и задачи. Представлены основные элементы умной мобильности, а также критерии устойчивого функционирования транспортных систем в городах: выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух и риски для здоровья населения.*

***Ключевые слова:** устойчивое развитие, автомобильный транспорт, критерии, устойчивая мобильность, умная мобильность, интеллектуальная мобильность, умные города.*

***Для цитирования:** Чижова В.С., Можайская И.А. Критерии устойчивого функционирования транспортных систем в городах // Научный вестник автомобильного транспорта. 2024. № 2. С. 27–33.*

Vera S. Chizhova

Ph.D (Tech.), Head of the Department for the organization of scientific and technical activities of the Scientific and Research Institute of Motor Transport, 24, Geroyev Panfilovtsev Str., Moscow, 125480, Russia; assistant professor MADI, 64, Leningradsky Prosp., Moscow, 125319, Russia, chizhovavs@niiat.ru

Irina A. Mozhayskaya

Researcher at the Scientific Research Department "Transportation Management by Road" NIIAT, Geroyev Panfilovtsev Str., 24, 125480, Moscow, Russia, mir@niiat.ru

CRITERIA FOR THE SUSTAINABLE FUNCTIONING OF TRANSPORT SYSTEMS IN CITIES

***Annotation.** The article considers the main factors of sustainable development. Smart cities and smart (intelligent) mobility, their goals and objectives are considered. The main elements of smart mobility are presented, as well as criteria for the sustainable functioning of transport systems in cities: emissions of pollutants into the atmosphere and risks to public health.*

Keywords: *Sustainable development, road transport, criteria, sustainable mobility, smart mobility, intelligent mobility, smart cities.*

For citation: *Chizhova V.S., Mozhayskaya I.A. Criteria for the sustainable functioning of transport systems in cities. Scientific bulletin of automobile transport. 2024;(2):27–33.*

Введение

Одной из задач, стоящей перед транспортным сектором, является сокращение выбросов загрязняющих веществ и повышение устойчивости функционирования транспортных систем в городах. Решения этих проблем открывали бы большие возможности для повышения качества жизни в городах.

В России действуют нормативные правовые акты, направленные на устойчивое развитие. Согласно Транспортной стратегией Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 год (Распоряжение Правительства РФ от 27.11.2021 № 3363-р) ключевым принципом устойчивого развития транспортного комплекса является обеспечение транспортных потребностей населения и бизнеса без ущерба для здоровья человека и состояния окружающей среды.

Постановлением Правительства РФ от 21.09.2021 № 1587 утверждены критерии проектов устойчивого (в том числе зеленого) развития в Российской Федерации и требований к системе верификации инструментов финансирования устойчивого развития в Российской Федерации. В соответствии с критериями одним из направлений является производство автомобильного транспорта (легкового, общественного, грузового) на экологических источниках энергии, закупка автомобильного транспорта на экологических источниках энергии в целях организации системы общественного транспорта, такси, шеринговых сервисов, перевод существующего автомобильного транспорта на экологичные источники энергии.

На основе изучения передового зарубежного и отечественного опыта, с учетом результатов научных исследований в НИИАТ разработан проект методических рекомендаций, предназначенных для обеспечения государственного и муниципального устойчивого управления транспортом, в том числе – городским [1].

Область устойчивого развития включает транспортные системы и инфраструктуру, и транспорт. Например, в странах Центральной и Юго-Восточной Азии разработаны программы устойчивой инфраструктуры, направленные на

улучшение сообщения и доступности, не усугубляя изменение климата (<https://www.itf-oecd.org/sustainable-infrastructure-programme-asia-transport-draft>).

Устойчивый транспорт (устойчивая мобильность) один из факторов устойчивого развития. Устойчивая мобильность фокусируется на том, как перемещать людей и товары эффективным, безопасным, экономичным и экологически безвредным образом, используя внутренний транспорт. Устойчивая мобильность основана на эффективной и взаимосвязанной мультимодальной транспортной системе, как для пассажиров, так и для грузов, усиленной доступной высокоскоростной железнодорожной сетью, обильной инфраструктурой для заправки и заправки транспортных средств (далее – ТС) с нулевым уровнем выбросов и поставкой возобновляемых и низкоэмиссионных ТС.

При этом концепция устойчивой мобильности вытекает из более широкой концепции «устойчивого развития», определяемой как «развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего, не ставя под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности» (Всемирная комиссия по окружающей среде и развитию, 1987 г.) [2].

Роль транспорта в устойчивом развитии была впервые признана на состоявшейся в 1992 г. Встрече на высшем уровне Организации Объединенных Наций (далее – ООН) «Планета Земля» и закреплена в ее итоговом документе – Повестке дня на XXI век (<https://sdgs.un.org/ru/topics/sustainable-transport>).

Принципы устойчивого развития транспорта были сформулированы на Конференции Организации по экономическому сотрудничеству и развитию (ОЭСР) в г. Ванкувер (Канада) в 1996 г. (<https://www.iru.org/ru>).

В 2012 г. на состоявшейся Конференции ООН по устойчивому развитию («Рио+20») мировые лидеры единодушно признали, что транспорт и мобильность имеют крайне важное значение для устойчивого развития (<https://sdgs.un.org/ru/topics/sustainable-transport>).

Данное исследование имеет две цели: во-первых, рассмотреть основные факторы устойчивого развития – умные города и умная (интеллектуальная) мобильность, их цели и задачи, и, во-вторых, определить критерии устойчивого функционирования транспортных систем в городах.

Умные города и интеллектуальная мобильность

Согласно [3] умный город является человеко-ориентированной самонастраивающейся системой общественных отношений, использующей передовые технологии, информационные сред-

ства, экономические механизмы, системный и комплексные подходы к целенаправленному устойчивому развитию.

Умные города – это «города, использующие технологические решения для улучшения управления и эффективности городской среды». «Умный город – это место, где традиционные сети и услуги становятся более эффективными за счет использования цифровых решений на благо жителей и бизнеса» (<https://commission.europa.eu>).

На рис. 1 представлены шесть основных компонентов умного города: умное правительство, умная экономика, умная среда, умная жизнь, умная мобильность и умные люди.

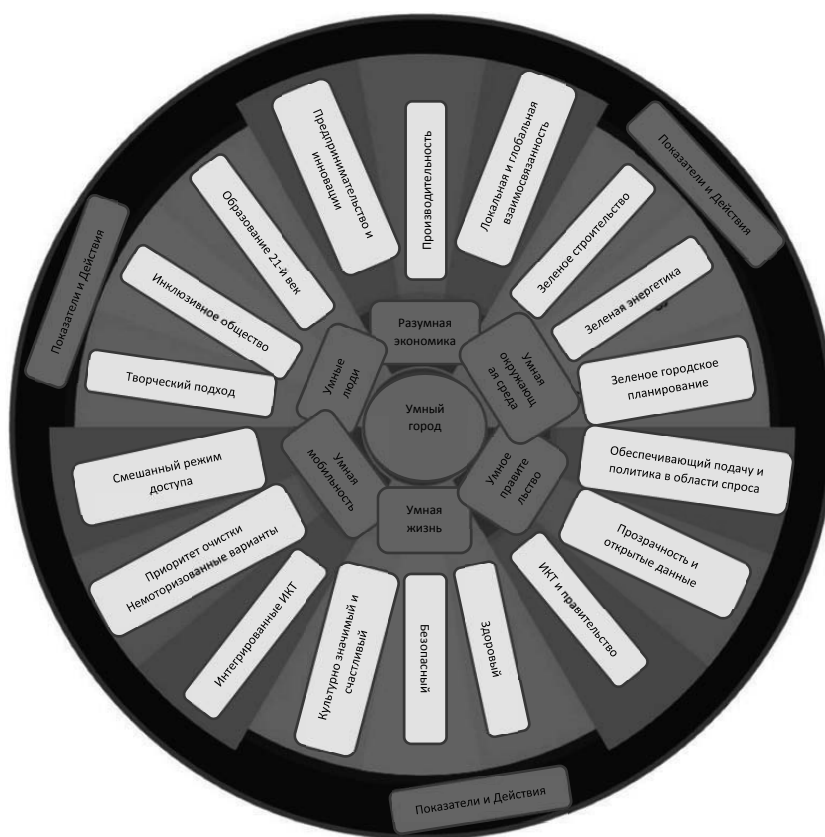


Рис. 1. Колесо умного города [5]

Признано, что умные города помогают смягчить постоянно возникающие проблемы, вызванные быстрой урбанизацией. Проекты умных городов, число которых растет во всем мире, призваны предоставить их жителям возможность улучшить качество жизни с точки зрения экономики, экологии и мобильности. Что касается последнего элемента, перспектива устойчивой мобильности должна основываться на разработке систем мобильности, которые в максимально возможной степени интегрирова-

ны с общими целями устойчивого развития, создавая таким образом «транспортную систему, отвечающую экономическим, социальным и экологическим потребностям общества». Таким образом, мобильность должна основываться не только на инновационном подходе, но и на достижении целей устойчивого развития [4].

Важными заинтересованными сторонами в умном городе являются городское правительство, планировщики, политики, технологические

консалтинговые компании, научные институты и жители города [6].

Большинство городов в той или иной степени затрагивают вопросы мобильности. Так называемые «умные города» ориентированы на умную мобильность, и она является неотъемлемой частью большинства основанных на исследованиях систем умного города.

Интеллектуальная мобильность включает: электромобили, беспилотные транспортные средства или транспортные средства с компьютерным управлением, интеллектуальное управление дорожным движением, интегрированное оформление билетов и мобильность как услуга [5].

Согласно [7] цели интеллектуальной мобильности включают приоритет экологически чистых и безмоторных ТС и интегрированные информационно-коммуникационные технологии (далее – ИКТ), а также сокращение пробок на дорогах, затрат на проезды, загрязнения воздуха и шума, повышение скорости передвижения и повышение безопасности. В более широком смысле считается, что интеллектуальный транспорт способствует повышению качества жизни жителей «умных» городов. Это частично совпадает с традиционными целями устойчивой городской мобильности. Определение «умной мобильности» включает в себя все, что связано с мобильностью в «умном городе», устойчивостью функционирования транспортной сети, интегрированными платформами, устойчивыми, интеллектуальными и совместными транспортными технологиями, устойчивой и безопасной окружающей средой, поведенческой экономикой, электронным участием или *краудсорсингом* (привлечение людей для коллективного решения задач).

Конкретные меры по интеллектуальной мобильности выделяют: телематику, управление автопарком, интеллектуальное управление парковкой, сеть экстренных служб, передовые системы помощи водителю как важные аспекты. Также, интеллектуальные транспортные проекты, которые включают в себя цифровое бронирование билетов, смарт-карты, приложения для отслеживания, интеллектуальные решения для дорожного движения, инвестиции и тестирование беспилотных ТС, лаборатории мобильности и заправки для электромобилей. Кроме того, упоминаются автомобильные одноранговые сети, интеллектуальные транспортные системы, связь между транспортными средствами. Также

обнаружили, что умная мобильность включает в себя ИКТ, транспортные технологии (транспортные средства, топливо), а также поведение во время движения [5].

Считается, что интеллектуальная мобильность направлена на использование технологий для повышения эффективности, безопасности, устойчивости и доступности транспорта, а также она предполагает интеграцию различных видов транспорта, включая пешие прогулки, езду на велосипеде, общественный и частный транспорт [8].

Согласно источнику [2], интеллектуальная мобильность разделена на два сегмента: (1) инновационные решения и (2) развитие существующих сервисов. На рис. 2 наиболее актуальные вопросы были проиллюстрированы в обоих сегментах светло-серыми овальными рамками.

Устойчивость

интеллектуальной мобильности

Существует связь между концепциями городской устойчивости и умности, о чем свидетельствует появление термина «умная устойчивая» [5]. Устойчивость умного развития определяется через сохранение невозобновляемых ресурсов, а также безопасность и стабильность жизненно важной инфраструктуры и услуг. И многие исследования прямо или косвенно предполагают, что умные подходы являются средством достижения устойчивого городского развития [5].

В систематическом обзоре литературы [9] подтверждают, что города не могут быть умными, не будучи устойчивыми, и отмечают, что литература по умным городам обращается к тяжелой техноцентричности, практической сложности и отсутствию здоровой концептуализации умного города.

Устойчивая мобильность включает в себя цели «интеллектуальной мобильности»: снижение загрязнения окружающей среды; уменьшение пробок на дорогах; повышение безопасности людей; снижение уровня шума; повышение скорости и снижение стоимости передвижения [2].

Для обеспечения социальной устойчивости мобильности необходимо: доступность мобильности; доступность ключевых услуг; социальная справедливость, то есть равный доступ к мобильности; состояние здоровья домохозяйств (качество воздуха, шум, удобства); охрана и защищенность; социальная сплоченность (связана с темой «устойчивость сообществ» в секторе искусственной среды обитания); условия труда в секторе мобильности [2].

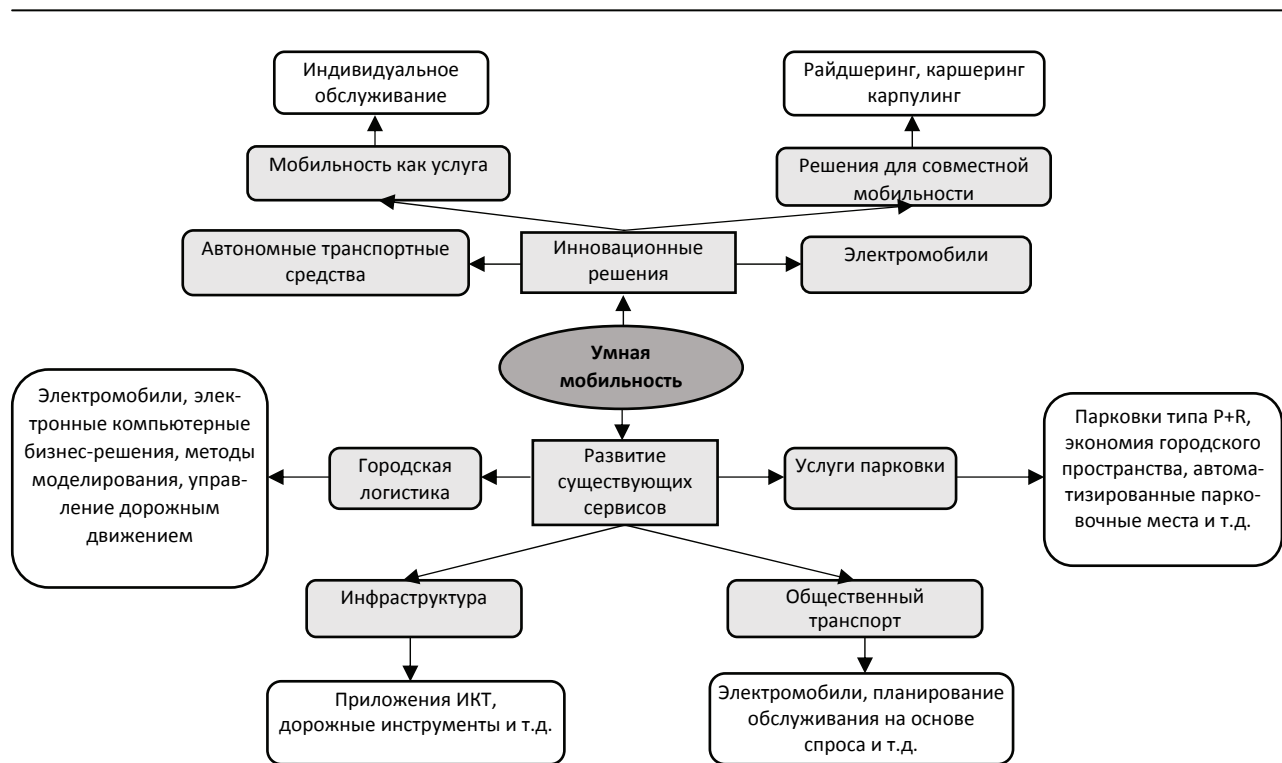


Рис. 2. Основные элементы умной мобильности [2]

Согласно анализу [2] наиболее часто встречающиеся ключевые слова выделили восемь тематических блоков (табл. 1).

Первый блок «Загрязнение», в первую очередь относится к изменению климата и состоянию качества воздуха (например, выбросы CO₂, изменение климата, качество воздуха, загрязнение воздуха, окружающая среда). Второй блок «Здоровье», посвящен аспектам здоровья, связанным с ежедневным движением. Он включает в себя такие ключевые слова, как ходьба, езда на велосипеде, физическая активность, здоровье. Третий блок «Инфраструктура», представлен такими словами, как инфраструктура, дороги и

т.д. Четвертый блок «Технологии», охватывает вопросы, связанные с современными технологиями, помогающими людям в их повседневной жизни. Он включает в себя такие ключевые слова, как умный образ жизни, цифровизация, технологии. Пятый блок «Интернет вещей», связан с Индустрией 4.0, которая в основном основана на искусственном интеллекте и Интернете вещей, который является новым трендом цифровой промышленной революции. Это связано с такими ключевыми словами, как данные, киберфизические системы, Интернет вещей, безопасность, конфиденциальность, блокчейн, глубокое обучение.

Таблица 1

Программы исследований в области устойчивой и разумной мобильности [2]

| № п/п | Имя блока | Слова |
|-------|---------------------|--|
| 1 | Загрязнение | Выбросы CO ₂ , изменение климата, качество воздуха, загрязнение воздуха, окружающая среда, повышение экологической осведомленности |
| 2 | Здоровье | Ходьба, езда на велосипеде, физическая активность, здоровье |
| 3 | Инфраструктура | Инфраструктура, дороги |
| 4 | Технология | Умная жизнь, цифровизация, технологии, мобильные приложения, фотоэлектрика, продвижение биотоплива, альтернативные виды топлива |
| 5 | Интернет вещей | Данные, киберфизические системы, Интернет вещей, безопасность, конфиденциальность, блокчейн, глубокое обучение, машинное обучение, VANet, Индустрия 4.0 |
| 6 | Городская логистика | Общественный транспорт, мобильность как услуга, системная динамика, управление дорожным движением, городская логистика, развивающиеся страны, пробки, Зона с низким уровнем выбросов, плата за пробки |
| 7 | Городские решения | Райдшеринг, совместное использование автомобилей, каршеринг, автономный каршеринг, электромобили, автономные транспортные средства, совместное использование электромобилей, одноранговый каршеринг, экологичное вождение, подключаемые гибридные транспортные средства, электронные скутеры, электробусы, интеллектуальная парковка |
| 8 | Энергия | Биотопливо, возобновляемые источники энергии, водородная экономика, система управления электроэнергией |

Основные цели устойчивой городской мобильности включают [5]: инклюзивность: обеспечить всем гражданам возможность пользоваться транспортом, чтобы иметь доступ к ключевым местам назначения и услугам; безопасность: повышение уровня безопасности и защищенности транспортной системы; экологичность: снижение загрязнения воздуха и шума, выбросов парниковых газов и потребления энергии; эффективность: повышение эффективности и рентабельности перевозки людей и грузов; привлекательность и качество жизни: содействовать повышению привлекательности и качества городской среды и городского дизайна на благо граждан, экономики и общества в целом.

Примеры устойчивой мобильности в «умных городах» (зарубежный опыт)

Рассмотрены меры умного города четырнадцати средних городов Северной Европы. Исследование [5] показывает, что меры в основном направлены на цели, связанные с эффективностью и окружающей средой, с небольшим акцентом на инклюзивное и безопасное планирование мобильности, которое обслуживает привлекательные города и высокое качество городской жизни.

Все меры, использующие технологические достижения (например, беспилотный автомобиль, электромобиль, биотопливо), направлены на снижение воздействия на окружающую среду за счет снижения потребления энергии и выбросов. То же самое касается систем совместного пользования велосипедами или проката велосипедов и улучшения велосипедной инфраструктуры.

В результате отобрано 12 мер по шести умным городам: «внедрение беспилотных автомобилей» и «велосипедная супермагистраль» в Вайле (Дания), «велосипедный город» и приложение «*drive now*» в Орхусе (Дания), «зарядка электромобилей на фонарных столбах» и «мобильный центр» в Ставангере (Норвегия), «экосистема помощи с интеллектуальной парковкой в районе» в Тромсё (Норвегия), «городские велосипеды общего пользования», использование биогаза в качестве топлива для большегрузных автомобилей, «12-километровый зимний велосипедный тестовый маршрут» и «электрификация общественного транспорта» в Турку (Финляндия), а также «прокат велосипедов» в Рейкьявике (Исландия). Выбранные меры интеллектуальной мобильности в большей степени ориентированы на воздействие на окружающую среду, эффективность, здоровье и благополучие [5].

Критерии устойчивого функционирования транспортных систем в городах

Одними из основных критериев устойчивого функционирования транспортных систем в городах являются: выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух и риски для здоровья населения.

Для расчета выбросов загрязняющих веществ от АТС используют формулу [10]:

$$M_i = 10^{-6} \sum_{k=1}^h m_{ik} \cdot N_k \cdot L_k, \quad (1)$$

где M_i – массовый выброс i -го загрязняющего вещества, т; m_{ik} – удельный пробеговый выброс i -го вещества автомобилем k -ого типа, г/км; N_k – общее количество автомобилей k -ого типа; L_k – суммарный пробег автомобилей k -ого типа, км; h – количество рассматриваемых типов автомобилей.

Оценка риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих среду обитания, проводится согласно руководству Р 2.1.10.3968-23, обеспечивающему унификацию методов и критериев оценки риска.

Общая формула для расчета величины поступления химического вещества имеет следующий вид:

$$I = \frac{C \cdot CR \cdot EF \cdot ED}{BW \cdot AT}, \quad (2)$$

где I – поступление (количество химического вещества на границе обмена), мг/кг массы тела в день; C – концентрация химического вещества; средняя концентрация, воздействующая в период экспозиции (например, мг/л воды); CR – величина контакта; количество загрязненной среды, контактирующее с телом человека в единицу времени или за один случай воздействия (например, л/день); EF – частота воздействий, число дней/год; ED – продолжительность воздействия, число лет; BW – масса тела: средняя масса тела в период экспозиции, кг; AT – время осреднения; период осреднения экспозиции, число дней.

Расчет индивидуального канцерогенного риска осуществляется с использованием данных о величине экспозиции и значениях факторов канцерогенного потенциала (фактор наклона, единичный риск). В стандартных условиях для канцерогенных химических веществ дополнительная вероятность развития рака у индивидуума на всем протяжении жизни (CR) оценивается с учетом среднесуточной дозы в течение жизни ($LADD$) по формуле:

$$CR = LADD \cdot SF \cdot g, \quad (3)$$

где CR – величина индивидуального канцерогенного риска; $LADD$ – среднесуточная доза в течение жизни, мг / (кг · день); SF – фактор наклона, мг / (кг · день)⁻¹; g – коэффициент тяжести злокачественных новообразований (рака).

Характеристика риска развития неканцерогенных эффектов для отдельных веществ проводится на основе расчета коэффициента опасности. Коэффициент опасности определяют путем сопоставления величин потенциальной суточной дозы вещества, поступающего пероральным или кожным путем, и уровня безопасного воздействия при этом же пути поступления по формуле:

$$HQ_j = \frac{AD_{ji}}{RfD_j}, \quad (4)$$

где HQ_j – коэффициент опасности воздействия вещества i ; AD_{ji} – потенциальная доза поступления вещества i , мг/кг; RfD_j – безопасный уровень воздействия вещества i , мг/кг.

Заключение

Критерии устойчивого функционирования транспортных систем в городах (выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, риски для здоровья населения) позволят обеспечить повышение экологической безопасности и безопасности людей, проживающих в городах.

Список источников

1. Спирин, И.В. Устойчивое развитие урбанизированных территорий в Российской Федерации: Транспортный аспект / И.В. Спирин, Ю.М. Гришаева // Добродеевские чтения – 2018 : II Международная научно-практическая конференция, Москва, 18–19 октября 2018 года / Отв. ред. Ю.М. Гришаева. – Москва: Московский государственный областной университет, 2018. – С. 28–32. – DOI 10.18384/978-5-7017-2992-4-28-32.
2. Sustainable and smart mobility – research directions. a systematic literature review. *Economics and environment* (2023) 86 (3) : 31 – 61. DOI: 10.34659/eis.2023.86.3.584.

3. Устойчивое развитие транспорта в городах России: опыт и актуальные задачи / Ю.М. Гришаева, О.Ю. Матанцева, И.В. Спирин [и др.] // Юг России: экология, развитие. – 2018. – Т. 13, № 4. – С. 24–46. – DOI 10.18470/1992-1098-2018-4-24-46.

4. A sustainable smart mobility? Opportunities and challenges from a big data use perspective. R. D'Alberto, H. Giudici. *Sustainable Futures* 6 (2023). DOI: 10.1016/j.sfr.2023.100118.

5. Sustainable mobility in smart cities: a document study of mobility initiatives of mid-sized Nordic smart cities. D. Müller-Eiel and I. Kosmidis. *European Transport Research Review* (2023) 15:36. <https://doi.org/10.1186/s12544-023-00610-4>.

6. Jakobsen, T. S. (2019). Er den Smart Byen bare et slagord? En kritisk guide. In I. M. Henriksen & A. Tjora (Eds.), *Bysamfunn*. Oslo: Universitetsforlaget AS. (2019).

https://www.researchgate.net/publication/338595506_Er_den_smart_byen_bare_et_slagord_En_kritisk_guide_til_den_smart_byen.

7. Smart mobility: The main drivers for increasing the intelligence of urban mobility. P. A. Munhoz, F. Dias, Chinelli. 2020. *Sustainability* 12 (24): 10675. DOI:10.3390/su122410675.

8. Smart Mobility in Urban Areas: A Bibliometric Review and Research Agenda. D. Mitieka, R. Luke, H. Twinomurizi and J. Mageto. *Sustainability* 2023, 15 (8), 6754. <https://doi.org/10.3390/su15086754>.

9. Can cities become smart without being sustainable? A systematic review of the literature. Yigitcanlar, T., Kamruzzaman, M., Foth, M., Marques, J., Moreira da-Costa E., Ioppolo G. (2019). *Sustainable Cities and Society*, 45, pp. 348–365. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.11.033>.

10. Донченко, В.В. Современные подходы к оценке выбросов загрязняющих веществ автомобильным транспортом: состояние, проблемы и пути решения / В.В. Донченко, В.С. Чижова // Научный вестник автомобильного транспорта. – 2022. – № 1. – С. 5–12.

Статья поступила в редакцию 06.05.2024; одобрена после рецензирования 24.06.2024; принята к публикации 24.06.2024.

The article was submitted 06.05.2024; approved after reviewing 24.06.2024; accepted for publication 24.06.2024.

Александр Бежанович Чубуков

к.т.н., заместитель генерального директора по финансово-хозяйственной деятельности Научно-исследовательского института автомобильного транспорта, Россия, 125480, г. Москва, ул. Героев Панфиловцев, 24, chubukov@niiat.ru

Елена Николаевна Короткова

к.т.н., заместитель руководителя учебно-методического центра Научно-исследовательского института автомобильного транспорта, Россия, 125480, г. Москва, ул. Героев Панфиловцев, 24, ekorotkova@niiat.ru

Роман Викторович Лёза

Начальник отдела ДПО Научно-исследовательского института автомобильного транспорта, Россия, 125480, г. Москва, ул. Героев Панфиловцев, 24, leza@niiat.ru

ТРАНСФОРМАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СТРУКТУР В ОТРАСЛЕВЫХ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ИНСТИТУТАХ

***Аннотация.** В данной статье авторами рассматривается важность и необходимость проведения структурных изменений в отраслевых научно-исследовательских институтах в сфере оказания образовательных услуг в связи с динамично развивающимися технологиями и методиками в процессе обучения. Изучаются способы достижения поставленной цели путем трансформации организационной структуры, миссии и инновационных подходов в реализации образовательного направления деятельности института. Итогом работы является ряд существенных предложений по совершенствованию общих и профессиональных компетенций подразделений, оказывающих образовательные услуги.*

***Ключевые слова:** трансформация, компетенции, дополнительное профессиональное образование, аспирантура, образовательные услуги.*

***Для цитирования:** Чубуков А.Б., Короткова Е.Н., Лёза Р.В. Трансформация образовательных структур в отраслевых научно-исследовательских институтах // Научный вестник автомобильного транспорта. 2024. № 2. С. 34–38.*

Alexander B. Chubukov

Candidate of Technical Sciences, Deputy General Director for Financial and Economic Activities of the Scientific and Research Institute of Motor Transport, 24 Geroyev Panfilovtsev str., Moscow, 125480, Russia, chubukov@niiat.ru

Elena N. Korotkova

Candidate of Technical Sciences, Deputy Head of the Educational and Methodological Center of the Scientific and Research Institute of Motor Transport, 24 Geroyev Panfilovtsev str., Moscow, 125480, Russia, ekorotkova@niiat.ru

Roman V. Leza

Head of the DPO Department of the Scientific and Research Institute of Motor Transport, 24 Geroyev Panfilovtsev str., Moscow, 125480, Russia, leza@niiat.ru

TRANSFORMATION OF EDUCATIONAL STRUCTURES IN SECTORAL RESEARCH INSTITUTES

Abstract. *This article discusses the importance and necessity of implementing structural changes in sectoral research institutes in the field of educational services due to the rapidly evolving technologies and methodologies in the learning process. The authors explore ways to achieve the set goals through the transformation of the organizational structure, mission, and innovative approaches in the implementation of the institute's educational activities. The outcome of the work is a series of significant proposals aimed at improving the general and professional competencies of the divisions providing educational services.*

Keywords: *transformation, competencies, continuing professional education, postgraduate studies, educational services.*

For citation: *Chubukov A.B., Korotkova E.N., Leza R.V. Transformation of educational structures in sectoral research institutes. 2024;(2):34–38.*

Ведение

Одним из необходимых условий для успешного ведения бизнеса во все времена является наличие квалифицированного персонала в нем занятого. Кадровое обеспечение, компетенции, профессионализм, человеческие ресурсы, научно-технический потенциал, сосредоточенный в компании, обеспечивает ее устойчивое существование и постоянное развитие.

Человеческий капитал является необходимой составляющей бизнес-структур [1], но в то же время он не менее важен для учреждений и организаций, в том числе государственных и муниципальных, с различной степенью полезности и эффективности, исполняющих свое предназначение перед обществом в соответствии со своей миссией и целевыми задачами.

Профессиональное образование различного уровня, полученное работниками, теряет в разной степени свою актуальность и востребованность в течение времени. Сегодня эксперты отмечают существенное сокращение периода «старения» компетенций и оценивают его в 3–4 года [2]. Они требуют постоянного совершенствования, которое может достигаться двумя основными способами:

- самообразованием;
- обучением в специализированных организациях.

Первый способ имеет два существенных недостатка: требует от обучаемого высокой личной мотивации и не имеет документального под-

тверждения полученных знаний, умений и навыков.

Таким образом, предметом данной статьи будет являться изложение планирования и достижения одной из главных целей, сформированных «Стратегией развития ОАО «НИИАТ» на период 2024–2028 гг.» – создание в структуре института подразделения, эффективно осуществляющего образовательную, консалтинговую и экспертную деятельность в условиях динамично развивающегося спроса на рынке труда.

Комплекс мер по трансформации образовательных структур ОАО «НИИАТ»

Сегодня в условиях высокой конкуренции в сфере высшего и дополнительного профессионального образования ОАО «НИИАТ» может рассчитывать на существенное увеличение своей доли рынка за счет позиционирования предложения нового уникального комплекса образовательных, консалтинговых и экспертных услуг, разработанных в стенах старейшего научно-исследовательского учреждения автомобильного транспорта.

Уникальность комплекса предоставляемых потенциальным заказчикам услуг обусловлена максимально широким набором компетенций, обеспечивающих формирование содержательной части образовательных программ и практик, предлагаемых на рынке образовательных услуг.

Но, несмотря на это, институту необходимо провести изменения в действующих бизнес-процессах.

Начало реализации каждого из видов работ в рамках реструктуризации бизнес-процессов предполагает обязательное наличие полного учебно-методического комплекса дисциплин, предлагаемых потенциальным заказчикам, включая кадровое и технологическое обеспечение

образовательного процесса, а также создание специализированного структурного подразделения «Академия профессионального образования» (далее – АПО ОАО «НИИАТ»), отвечающего запросам современного рынка образовательных услуг.

Структурная схема достижения поставленной цели представлена на рис. 1 «Академия профессионального образования ОАО «НИИАТ».

| Создание структурного бизнес-подразделения АПО ОАО «НИИАТ» | | | |
|--|--|--|--|
| Кадровое обеспечение | Материально-техническое и методическое обеспечение | Информационно-технологическое обеспечение | Информационно-технологическое обеспечение |
| <ul style="list-style-type: none"> – Ведущие научные сотрудники ОАО «НИИАТ»; – Внешние совместители- компетентные специалисты в соответствующих областях; – Руководители государственных и муниципальных структур управления в транспортном комплексе; – Инженерно-технический персонал организаций-партнеров, осуществляющих предпринимательскую деятельность; – Формирование кадровой команды реализации проекта АПО ОАО «НИИАТ». | <ul style="list-style-type: none"> – Ведущие научные сотрудники ОАО «НИИАТ»; – Внешние совместители- компетентные специалисты в соответствующих областях; – Руководители государственных и муниципальных структур управления в транспортном комплексе; – Инженерно-технический персонал организаций-партнеров, осуществляющих предпринимательскую деятельность; – Формирование кадровой команды реализации проекта АПО ОАО «НИИАТ». | <ul style="list-style-type: none"> – Ведущие научные сотрудники ОАО «НИИАТ»; – Внешние совместители- компетентные специалисты в соответствующих областях; – Руководители государственных и муниципальных структур управления в транспортном комплексе; – Инженерно-технический персонал организаций-партнеров, осуществляющих предпринимательскую деятельность; – Формирование кадровой команды реализации проекта АПО ОАО «НИИАТ». | <ul style="list-style-type: none"> – Ведущие научные сотрудники ОАО «НИИАТ»; – Внешние совместители- компетентные специалисты в соответствующих областях; – Руководители государственных и муниципальных структур управления в транспортном комплексе; – Инженерно-технический персонал организаций-партнеров, осуществляющих предпринимательскую деятельность; – Формирование кадровой команды реализации проекта АПО ОАО «НИИАТ». |

Рис. 1. Академия профессионального образования ОАО «НИИАТ» (АПО «ОАО НИИАТ»)

В целях реализации изменений бизнес-процессов предлагается организационная модель, представленная на рис. 2, которая демонстрирует последовательность этапов выполнения работ, их прогнозируемую продолжительность, допускает деятельность в тестовом режиме для отработки дистанционных технологий, в том числе оплаты оказываемых услуг и формирования пакета до-

кументов, представляемых заказчику в соответствии с требованиями и пожеланиями.

АПО ОАО «НИИАТ», являясь структурным подразделением открытого акционерного общества, ориентирована на достижение главной цели – извлечение максимальной прибыли в результате своей деятельности, что обеспечивается в первую очередь востребованностью и

актуальностью предлагаемых учебных, образовательных, экспертных и консалтинговых программ и тематик субъектами рынка транспортных услуг, включая структуры управления

данным рынком. Формирование ценовой стратегии и политики Академии выстраивается с учетом особенностей налогообложения и спроса на рынке образовательных услуг.

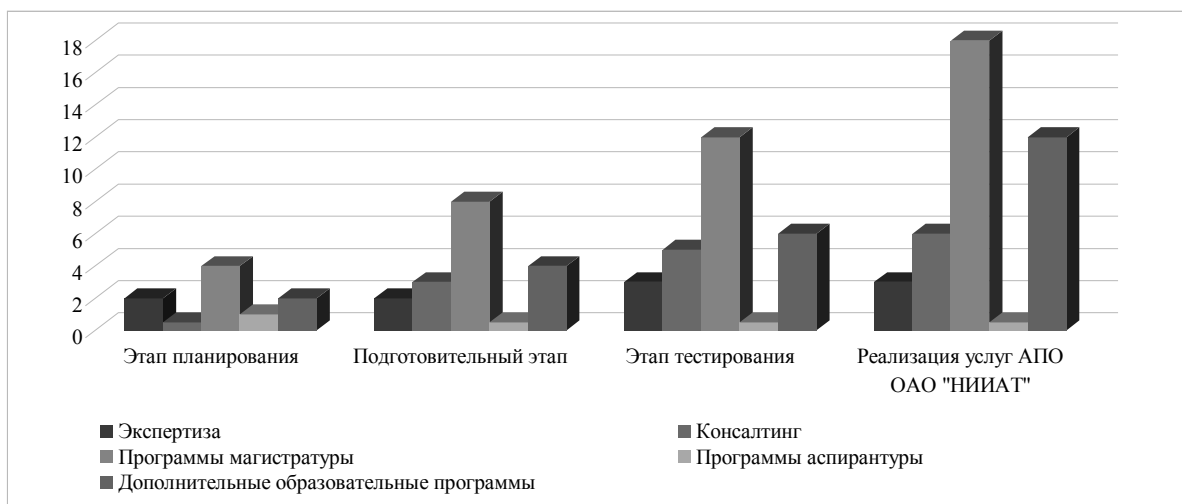


Рис. 2. График организованной модели работы АПО ОАО «НИИАТ»

Следует отметить, что последние годы активность ОАО «НИИАТ» на этом рынке услуг была явно недостаточной, что обусловлено исключительно действием ряда субъективных факторов:

- доминирующим отношением к данному виду деятельности со стороны руководства института, как ко второстепенному, не обеспечивающему его финансовое благосостояние;
- серьезным ростом доходов института от основной, научно-исследовательской, деятельности в 2019–2021 гг.;
- недостаточным вниманием к кадровому обеспечению и мотивации работников подразделений, оказывающих образовательные услуги;
- низкой активностью в привлечении к образовательной деятельности ведущих научных

работников института и промышленных партнеров, в том числе из-за отсутствия экономического механизма стимулирования работ.

Проведя анализ данных субъективных факторов и усовершенствовав бизнес-процессы получен «умеренно оптимистичный» прогноз доходов АПО ОАО «НИИАТ» на 2024–2026 гг. (рис. 3), сформированный экспертным методом, причем «оптимизм» базируется на прогнозировании синергического эффекта, который может и должен быть достигнут в образовательной системе, аккумулирующей в себе практически полный спектр компетенций [3] в транспортном сегменте рынка образовательных услуг представленный на рис. 4.

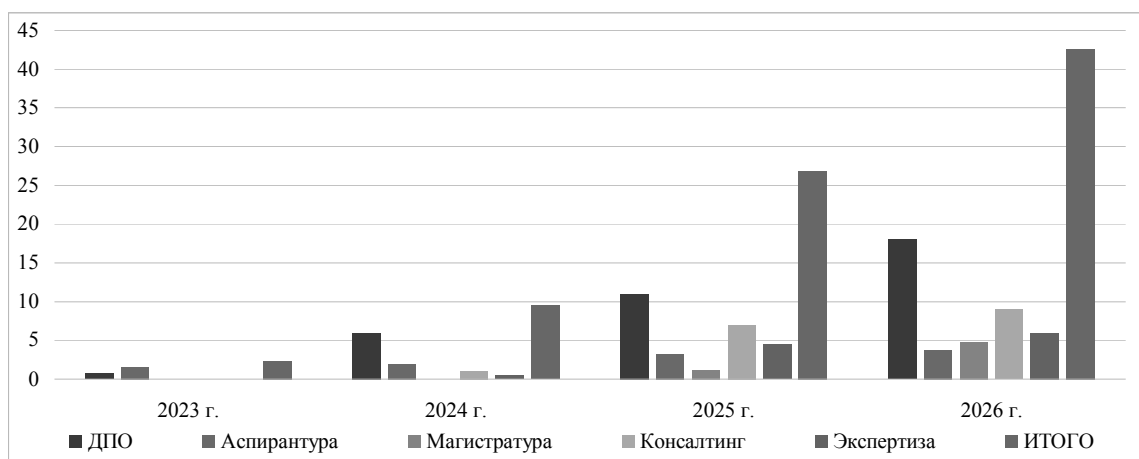


Рис. 3. Прогнозирование доходов АПО ОАО «НИИАТ» (млн руб.)



Рис. 4. Уникальный набор компетенций АПО ОАО «НИИАТ»

Заключение

По совокупному набору профессиональных и поведенческих компетенций Академия профессионального образования вполне способна конкурировать с ведущими транспортными техническими университетами, она уверенно входит в первую тройку лидеров рынка дополнительных образовательных услуг в сфере транспорта. За счет продуманной маркетинговой стратегии можно рассчитывать занять существенную долю рынка образовательных и консалтинговых услуг, соответствующую высокому статусу Открытого акционерного общества «Научно-исследовательский институт автомобильного транспорта (НИИАТ)».

Список источников

1. Шикова Е.И. Управление человеческим капиталом и оценка его эффективности // Современные тенденции развития науки и технологий. 2016. № 5–7. С. 142–148. <https://elibrary.ru/item.asp?id=26166984>.
2. Уолтерс С., Ли Д. Перспективы устаревания компетенций и амортизации человеческого капитала в контексте изменения производственных задач // Форсайт. 2022. № 2. С. 32–41. <http://library.volnc.ru/article/view?id=138565>.
3. Аминова Р.Д. Определение профессиональных компетенций в системе дополнительного образования // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. 2010. № 1–3. С. 8–12. <https://elibrary.ru/item.asp?id=21140557>.

Статья поступила в редакцию 22.04.2024; одобрена после рецензирования 10.06.2024; принята к публикации 10.06.2023.

The article was submitted 22.04.2024; approved after reviewing 10.06.2024; accepted for publication 10.06.2024.

Подписано в печать 28.06.2024 г. Формат 60x90 1/8.
Бумага офсетная. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 5,0. Заказ 3476. Тираж 32 экз.

Отпечатано ООО «Издательство «Экон-Информ»
129329, Москва, ул. Кольская, д. 7, стр. 2. Тел. +7 (916) 692-13-55
www.ekon-inform.ru; e-mail: eer@yandex.ru

ISSN 2078-1474
02>
9 772078 147246

НИИ
АВТОМОБИЛЬНОГО
ТРАНСПОРТА

НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК
АВТОМОБИЛЬНОГО
ТРАНСПОРТА

НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК
АВТОМОБИЛЬНОГО
ТРАНСПОРТА

НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК
АВТОМОБИЛЬНОГО
ТРАНСПОРТА

НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК
АВТОМОБИЛЬНОГО
ТРАНСПОРТА

НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК
АВТОМОБИЛЬНОГО
ТРАНСПОРТА

НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК
АВТОМОБИЛЬНОГО
ТРАНСПОРТА

НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК
АВТОМОБИЛЬНОГО
ТРАНСПОРТА

НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК
АВТОМОБИЛЬНОГО
ТРАНСПОРТА

НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК
АВТОМОБИЛЬНОГО
ТРАНСПОРТА

НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК
АВТОМОБИЛЬНОГО
ТРАНСПОРТА

НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК
АВТОМОБИЛЬНОГО
ТРАНСПОРТА



Открытое акционерное общество
«Научно–исследовательский институт автомобильного транспорта»
[ОАО «НИИАТ»]
Open Joint–Stock Company «Scientific and Research Institute
of Motor Transport» [NIAT®]



125480, Москва, ул. Героев Панфиловцев, 24
Geroyev Panfilovtsev Str., 24, 125480, Moscow, Russia



+7 (495) 496–62–29
+7 (495) 496–55–23



vestnik@niiat.ru



niiat.ru