

# РОБОМОБИЛИ ВЫХОДЯТ В ЛЮДИ

Л.Павлова

DOI: 10.22184/2070-8963.2019.81.4.72.75

Рынок беспилотных автомобилей совсем молод и пока еще практически бесправен в силу неизбежного отставания законодательной базы от технологий, однако огромные перспективы его развития в ближайшие годы ни у кого уже не вызывают сомнений. Как и во всем мире, в России предпринимаются решительные шаги для приближения беспилотного будущего автотранспорта.

## Начало большого пути

В конце ноября 2018 года вышел в свет прорывной для рынка беспилотных автомобилей (их еще называют автономными автомобилями, самоуправляемыми машинами, робомобилями, робокарами) нашей страны документ – Постановление Правительства РФ №1415, в соответствии с которым с 1 декабря 2018 года по 1 марта 2022 года на автомобильных дорогах общего пользования Москвы и Татарстана решено провести эксперимент по опытной эксплуатации высокоавтоматизированных транспортных средств. Испытательной лабораторией определено ФГУП "НАМИ", которое займется оценкой соответствия требованиям безопасности высокоавтоматизированных транспортных средств – автотранспорта, оснащенного аппаратурой для беспилотного управления (при этом должна быть обеспечена возможность переключиться на ручной режим управления, в том числе для предотвращения ДТП). На территории испытательного полигона НАМИ создана специальная площадка для испытаний беспилотников на площади 25 га. В числе участников эксперимента – МВД РФ, Минпромторг России, правительство Москвы, МАДИ, рабочая группа по разработке и реализации дорожной карты "Автонет", научный центр НАМИ, владельцы автоматизированных транспортных средств (Яндекс, группа "ГАЗ", ПАО "КамАЗ) и ряд других организаций. В соответствии с документом, с 1 декабря 2018 года производители беспилотников могут подать заявку во ФГУП "НАМИ", предварительно застраховав на 10 млн руб. каждый из участвующих в эксперименте беспилотников.

После прохождения сертификации (по экспертным оценкам, процедуры тестирования займут около трех-четырёх месяцев) НАМИ выдает заключение о допуске автомобиля на дороги. Далее документы подаются в МВД, где машина регистрируется, на нее выдается особый техпаспорт на ТС – и после этого беспилотник может тестироваться на автомобильных дорогах общего пользования. Цель эксперимента – выработка технических требований к автоматизированной системе вождения, что позволит разработать технические регламенты и документы по стандартизации – по сути, обновить правила дорожного движения. А для начала – разобраться с терминами.

Для проведения эксперимента разработан специальный знак с литерой "А" ("Автономное вождение"), который полностью соответствует ГОСТу и может быть официально использован на автотранспорте. Демонстрацией прототипа этого знака был открыт форум городской мобильности Urban Mobility Forum, собравший 30 ноября специалистов автомобильной, транспортной, инфокоммуникационной отраслей, а также представителей государственных органов.

Россия стремится войти в авангард разработчиков соответствующей нормативно-правовой и нормативно-технической базы для беспилотников. В США в 2017 году был принят закон, известный как Self Drive Act; тогда же соответствующий акт был принят в Китае; аналогичное законодательство сейчас формируется в европейских странах. У нас до перехода в практическую плоскость подготовительный период занял два с половиной года: в 2016 году постановлением правительства

была принята Национальная технологическая инициатива (НТИ) "Автонет" – госпрограмма по поддержке инновационных разработок в области беспилотного автомобильного транспорта, в 2017-м – создана рабочая группа для разработки и реализации планов мероприятий (дорожных карт) по совершенствованию законодательства и устранению административных барьеров в этой области; в марте 2018 года утверждена дорожная карта "Автонет" на период до 2035 года. Ее реализация направлена на развитие и продвижение, в том числе на формирующиеся глобальные рынки, продукции и услуг в сфере мультимодальной логистики, навигационных технологий, систем содействия водителю, технологий кибербезопасности, систем беспроводной связи нового поколения, технологий в сфере микроэлектротранспорта и др.

Как сообщил в своем докладе на форуме заместитель директора департамента автомобильной промышленности и железнодорожного машиностроения Минпромторга России Тигран Парсаданян, к 2035 году в результате реализации дорожной карты пять российских компаний должны будут войти в мировые топ-50 рынка "Автонет" по объему продаж и услуг; 70% продуктов и услуг рынка "Автонет" – иметь полный цикл разработки и производства в России; Россия – войти в мировую двадцатку по объему потребления продуктов и услуг рынка "Автонет" на душу населения.

К слову, дорожной картой предусмотрена разработка концепции и классификатора "професий будущего" с учетом необходимых компетенций. К 2020 году планируется сформировать список вузов, которые будут разрабатывать и внедрять в систему образования инновационные программы подготовки специалистов для рынка "Автонет" – и в ближайшие 10 лет в России вполне могут появиться новые профессии, такие как инженер по созданию цифровых двойников, специалист по цифровым аномалиям, виртуальный полицейский, комиссар по регулированию аварийных ситуаций с беспилотниками...

### ЧЕРЕЗ ТЕРМИНЫ – К ПРОГНОЗАМ

Заместитель руководителя Росстандарта Алексей Кулешов отметил в своем выступлении, что постановление правительства о проведении эксперимента, действительно, стало большим шагом в начале пути к переходу на беспилотный транспорт, но в целом нормативно-правовое регулирование строится на профессиональном

уровне – разработке и утверждении национальных стандартов (в том числе и предварительных), использовании их через ссылки в "переходных" нормативных правовых актах (НПА) для апробации; анализе применения новых стандартов и при необходимости – их корректировке; продвижении в качестве основы для ГТП ООН и Правил ООН; использовании ссылок на ГОСТы, ГТП ООН и Правила ООН в национальных НПА и техническом регламенте "О безопасности колесных транспортных средств". "К сожалению, сегодня для беспилотного транспорта фактически не существует понятного и четкого нормирования в части национальной стандартизации, – признал А.Кулешов. – Более того, нет единых терминов. Беспилотный автомобиль, или автономный, или еще как-то его назвать – есть теоретические, скажем так, размышления, но конкретных терминов нормативно-технического и правового поля не существует". Этот пробел призвана устранить новая программа стандартизации, в том числе для беспилотного транспорта, подготовленная Росстандартом в тесном сотрудничестве с рабочей группой НТИ "Автонет". "В сентябре этого года мы отменили устаревшие стандарты для автопроизводителей, и сегодня у нас есть возможность с чистого листа начать национальное нормирование так, как мы это видим; писать те стандарты, которые соответствуют реальному уровню развития, либо создавать технологический задел для дальнейшего развития", – отметил А.Кулешов. При этом качественно проработанные национальные стандарты могут стать основой для принятия на региональном и международном уровне, что позволит защитить национальные экономические и технологические интересы российских компаний, уверен замглавы Росстандарта.

Оптимистичное будущее мирового рынка беспилотных автомобилей предсказывают многочисленные исследования, из которых наиболее часто цитируется прогноз Json & Partners, при построении которого аналитики опирались на оценки компаний JP Морган, Статистика, PWC, HIS, BCG, BI Intelligence, GSMA и др. В нем, в частности, сообщается, что основной прирост беспилотных авто начнется с 2025 года (на этот период большинство автоконцернов анонсировали массовый выпуск робомобилей 3-го класса автономности), и к 2035 году рынок вырастет до 30,4 млн машин в год; Tesla будет доминировать на рынке беспилотников до 2020 года, пока в игру не включатся другие крупнейшие автоигроки – Toyota,

General Motors, Volkswagen Mercedes-Benz, Audi и др. (при этом конкуренция позволит снизить цены на робомобили); ежегодные продажи увеличатся к 2035 году до 364,8 млрд долл., причем в общем объеме продаж автономных авто Китай займет 33% мирового рынка, США – 26%, Европа – 21%; автономное вождение 3-го уровня станет реальностью уже в 2021 году.

Что касается уровней автоматизации автомобилей, то разработанная Сообществом автомобильных инженеров (SAE) классификация предлагает такой подход: нулевой уровень – отсутствие контроля над машиной, но может присутствовать система уведомлений; 1-й уровень – водитель должен быть готов в любой момент взять управление на себя (могут присутствовать автоматизированные системы круиз-контроля, автоматической парковки, предупреждения о сходе с полосы); 2-й уровень – водитель должен реагировать, если система не смогла справиться самостоятельно (система управляет ускорением, торможением и рулением, система может быть отключена); 3-й уровень – водитель может не контролировать машину на дорогах с "предсказуемым" движением (например, автобаны), но быть готовым взять управление; 4-й уровень – аналогичный 3-му уровню, но уже не требует внимания водителя; 5-й уровень – со стороны человека не требуется никаких действий, кроме старта системы и указания пункта назначения (автоматизированная система может доехать до любой точки назначения, если это не запрещено законом).

Минпромторг России в лице Т.Парсаданяна предлагает такую трактовку уровней: нулевой – распознавание дорожных знаков, предупреждение о потенциальном столкновении, контроль "слепых" зон, предупреждение о выходе из полосы движения; 1-й – адаптивный круиз-контроль, автоматическое экстренное торможение (движущееся или неподвижное препятствие); 2-й – ассистент движения в пробках, удержание в полосе движения, автоматизированная парковка; 3-й – автономное движение на малых скоростях, автономное движение на закрытых территориях, водитель должен иметь возможность в любой момент взять управление на себя; 4-й – автономное движение на автомагистралях на больших скоростях, движение в колонне, водитель должен иметь возможность в любой момент взять управление на себя; 5-й – полностью автономное движение, водитель не обязан следить за дорогой.

Можно заметить некоторое разночтение в двух подходах, но в любом случае сегодня пятый уровень представляется несколько отдаленным будущим. Как заметил на форуме соруководитель рабочей группы по разработке и реализации дорожной карты НТИ "Автонет" Александр Гурко, пока мы можем говорить о третьем и приближении к четвертому уровню автоматизации автомобилей.

Тем не менее, по мнению аналитиков Json & Partners, влияние беспилотного вождения на экономику сначала городов, а потом и стран станет заметным уже к 2022-2023 годам. Но "умные" машины потребуют высокоскоростного подключения к сети, они будут генерировать огромные объемы трафика – и нынешняя телекоммуникационная инфраструктура потребует скорейшей модернизации.

## Связь для беспилотников

В своем докладе на форуме Т.Парсаданян выделил три основных барьера, препятствующих полноценному выходу беспилотников на российские дороги: неготовность законодательства к отсутствию на борту водителя (не определена ответственность за причинение вреда, не разработаны регламенты и меры технического регулирования); неготовность телекоммуникационной инфраструктуры (отсутствие развернутых сетей 5G, DSRC и C-V2X); неготовность системы технического зрения и принятия решений. Для преодоления этих барьеров ведется проработка законодательной базы на международном, региональном и национальном уровнях; совершенствуются стандарты и оборудование сетей 5G, DSRC, C-V2X, а также тестируется взаимодействие автомобилей и сетей связи на специализированных полигонах; дорабатывается программное обеспечение и совершенствуются 3D-карты местности с тестированием решений на специализированных полигонах.

А.Гурко уверен, что технологии связи DSRC 802.11p и Cellular-V2X (C-V2X) на сегодняшний день являются безальтернативными кандидатами для реализации сценариев взаимодействия "автомобиль-автомобиль" и "автомобиль-инфраструктура". Указанные технологии могут обеспечить выполнение ключевых требований, основные из которых: высокие относительные скорости объектов (более 260 км/ч); низкие задержки передачи сообщений (менее 100 мс); высокая пропускная способность (более 20 Мбит/с); выделенные каналы для сообщений,

связанных с безопасностью; высокая надежность, наличие механизмов разрешения коллизий в условиях высокой загрузки; обеспечение аутентификации участников обмена данными и конфиденциальности передаваемых данных. По словам А.Гурко, НТИ "Автонет" включилась в тестирование технологий Vehicle-to-Everything (V2X). "Сейчас реализуются совместно с НАМИ и государственной компанией "Автодор" проекты по тестированию различных сценариев, связанных с безопасностью дорожного движения, управлением дорожным движением, – сообщил А.Гурко. – Эти технологии активно развиваются в мире, сейчас идет примерно 12 пилотов. Хорошо, что и мы в России приступили к пилотированию этих технологий, разворачиваем платформы и оборудование на основе стандартов DSRC/WAVE и ITS-G5, в 2019 году будет продолжение с использованием стандарта C-V2X". По словам А.Гурко, развитие этих технологий позволит решить три самые важные задачи для современного дорожного движения: сократить в разы количество опасных ДТП, многочасовые "пробки", а также ускорить внедрение автоматизированных автомобилей в повседневную жизнь.

На самом деле, в настоящее время стандартизированной технической базы для связи беспилотных автомобилей не существует. В то время как, например, Китай использует технологию C-V2X, основанную на мобильной сети, Европа и США планируют внедрить стандарты передачи данных на основе Wi-Fi (DSRC и ITS-G5) совместно с C-V2X. Россия, судя по пилотным проектам, рассматривает все варианты.

### ЕЩЕ РАЗ ОБ ЭКСПЕРИМЕНТЕ

На правительственном совещании 26 ноября 2018 года, когда было подписано постановление о проведении эксперимента по опытной эксплуатации высокоавтоматизированных транспортных средств, вице-премьер Максим Акимов отметил: "Отдельным блоком у нас в эксперименте идет трек по использованию транспорта в зимних условиях. И это не одна, не две и не три компании. У нас на так называемую зимнюю олимпиаду в рамках НТИ заявлено 27 компаний, которые на полигоне будут в суровых условиях тестировать эксплуатацию беспилотного транспорта".

К концу января 2019 года участниками конкурса "Зимний город", организованного РВК, АСИ и Фондом "Сколково" и направленного на создание беспилотного автомобиля, способного

передвигаться в экстремальных условиях русской зимы, стали 13 команд: SmartVision Tomsk (альянс "Техническое зрение", Томск); СноуБот (Аврора Роботикс, Москва); Icy Riders (ООО "Север", Рязань); Innoteam (Университет Иннополис, Республика Татарстан); ИТС СПРУТ (ООО "ИТС СПРУТ", Магнитогорск); НГТУ (Нижегородский государственный технический университет); StarLine (НПО "СтарЛайн", Санкт-Петербург); АВТО-РТК (объединенная команда Научно-конструкторского бюро вычислительных систем и компании "Бортовые интеллектуальные системы" из Таганрога, ЮФУ и ЮЗГУ); Зимний город МАДИ (Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет); Альфа (Ковровская государственная технологическая академия, Владимирская область); CVLRobotics (Московский политехнический университет); BaseTracK (ООО "Энерго", Москва); RoboLife (Ульяновский государственный технический университет).

С 26 февраля по 5 марта командам предстоит испытать свои беспилотники на полигоне НАМИ в Дмитровском районе Московской области. Участники должны будут выполнить серию заданий, которые позволят проверить способность автомобилей адекватно распознавать и реагировать на дорожные ситуации в сложных погодных условиях, при плохой разметке, низкой видимости дорожных знаков, наледи и снежных заносах. Среди заданий квалификационного этапа – объезд препятствий, движение в пробке, проезд регулируемого и нерегулируемого перекрестка, поворот налево, парковка и др. На полигоне имитированы условия реальной городской среды: воссозданы движения пешеходов и других автомобилей, дорожные работы. Команды, успешно выполнившие как минимум половину заданий, пройдут в финал. Финальные испытания конкурса пройдут в декабре 2019 года. Победителем станет команда, чей беспилотник сможет преодолеть технологический барьер – проехать 50 км по зимним дорогам быстрее чем за три часа, соблюдая при этом правила дорожного движения. Призовой фонд конкурса составляет 175 млн руб.

После зимних испытаний беспилотников начнутся весенние и летние, а затем, по словам М.Акимова, правительство ожидает конкретных предложений по корректировке нормативной базы и, соответственно, по корректировке технических регламентов, которые требуются для дальнейшего развития направления беспилотных авто. ■