

Научная статья
УДК 342.9:629.113
<http://doi.org/10.36511/2078-5356-2023-2-48-56>

Отдельные технологические и правовые аспекты эксплуатации беспилотных транспортных средств: ретроспективный анализ

Васюков Виталий Федорович^{1, 2}, Афанасьев Алексей Юрьевич^{3, 4}

¹Московский государственный университет международных отношений МИД России (МГИМО), Москва, Россия

²Научный центр безопасности дорожного движения МВД России, Москва, Россия

³Нижегородская академия МВД России, Нижний Новгород, Россия

⁴Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет имени Н. И. Лобачевского, Нижний Новгород, Россия

^{1, 2}vvf0109@yandex.ru.

^{3, 4}afanasev_alexey@bk.ru

Аннотация. В статье рассматриваются первые шаги по созданию и развитию технологий, позволяющих управлять транспортными средствами в дистанционном режиме. Обозначаются идеи и проекты ученых, которые стали судьбоносными в становлении современного беспилотного транспорта, приводятся исторические факты успешных экспериментов использования «безэкипажных» транспортных средств. Определяются первые нормативные акты, в которых содержались положения, регламентирующие принципы создания и эксплуатации автономных транспортных средств. Цель работы — исследование вопросов технологического и правового характера, определяющих первоначальные этапы развития беспилотных транспортных средств.

Ключевые слова: транспортные средства, автомобили, нормативное регулирование, радиоуправление, автономизация, уровни автономности, беспилотные машины, машинное обучение, искусственный интеллект

Для цитирования: Васюков В. Ф., Афанасьев А. Ю. Отдельные технологические и правовые аспекты эксплуатации беспилотных транспортных средств: ретроспективный анализ // Юридическая наука и практика: Вестник Нижегородской академии МВД России. 2023. № 2 (62). С. 48—56. <https://doi.org/10.36511/2078-5356-2023-2-48-56>.

Original article

Selected technological and legal aspects of the operation of unmanned vehicles: a retrospective analysis

Vitaly F. Vasyukov^{1, 2}, Alexey Yu. Afanasyev^{3, 4}

¹Moscow State University of International Relations of the Ministry of Foreign Affairs of Russia (MGIMO), Moscow, Russian Federation

²Scientific Center for Road Safety of the Ministry of Internal Affairs of Russia, Moscow, Russian Federation

³Nizhny Novgorod Academy of the Ministry of Internal Affairs of Russia, Nizhny Novgorod, Russian Federation

⁴National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, Russian Federation

^{1, 2}vvf0109@yandex.ru

^{3, 4}afanasev_alexey@bk.ru

Abstract. The article discusses the first steps to create and develop technologies that allow driving vehicles remotely. The ideas and projects of scientists that have become crucial in the formation of modern unmanned vehicles are outlined, historical facts of successful experiments using “unmanned” vehicles are given. The first normative acts are defined, which contained provisions regulating the principles of creation and operation of autonomous vehicles.

© Васюков В. Ф., Афанасьев А. Ю., 2023

The purpose of the work is to study the issues of a technological and legal nature that determine the initial stages of the development of unmanned vehicles.

Keywords: vehicles, cars, regulatory regulation, radio control, autonomization, levels of autonomy, unmanned vehicles, machine learning, artificial intelligence

For citation: Vasyukov V. F., Afanasyev A. Yu. Certain technological and legal aspects of the operation of unmanned vehicles: a retrospective analysis. *Legal Science and Practice: Journal of the Nizhny Novgorod Academy of the Ministry of Internal Affairs of Russia*, 2023, no. 2 (62), pp. 48—56. (In Russ.). <https://doi.org/10.36511/2078-5356-2023-2-48-56>.

Введение. Технологии беспилотного вождения транспортными средствами с каждым годом обретает особую актуальность в связи с необходимостью снижения аварийности. В настоящее время нормативное регулирование данной сферы происходит в условиях быстро развивающихся систем автономного вождения, базирующихся на алгоритмах искусственного интеллекта.

Остается только констатировать, что законодатель вынужден «догонять» существующие возможности компаний-производителей беспилотного оборудования. Представляется, это необходимо для того, чтобы, с одной стороны, установить правила использования инновационных автомобилей, с другой — отсутствие регулятивных положений не должно негативным образом влиять на развитие «беспилотных» технологий, каким-либо образом препятствовать такому развитию.

В настоящее время в Российской Федерации центральным звеном в нормативном регулировании эксплуатации беспилотных транспортных средств является постановление Правительства Российской Федерации от 26 ноября 2018 года № 1415 «О проведении эксперимента по опытной эксплуатации на автомобильных дорогах общего пользования высокоавтоматизированных транспортных средств», которое впервые раскрывает терминологию, используемую в данной сфере, а также определяет пределы проведения эксперимента по опытной эксплуатации таких средств.

Современные реалии таковы, что в ближайшем будущем необходимо разработать регулятивную базу использования транспортных средств с функцией автономного вождения, предусмотреть риски их участия в дорожном движении. Решение этой проблемы является одной из приоритетных задач дальнейшего развития автомобильной промышленности Российской Федерации, что экспонируется в распоряжении Правительства Российской Федерации от 28 декабря 2022 года № 4261-р «Об утверждении Стратегии развития автомобильной

промышленности Российской Федерации до 2035 г.».

Между тем ретроспективный анализ развития российского, советского, а также иностранного беспилотного транспорта свидетельствует о предпосылках его нормативного регулирования, происходившего в корреляционном соотношении с созданием первых образцов «наземных» беспилотников как для бытовых, так и для военных целей.

Следует начать с того, что идеи спроектировать и построить устройства, которые могли бы автономно выполнять задачи, получают свое выражение с древних времен. Начиная с греко-эллинистической эпохи такие устройства, в итоге названные «автоматами», разрабатывались и создавались на протяжении веков гениальными изобретателями, живущими в разных цивилизациях и концах света [1, с. 33]. Как правило, главной задачей таких автоматов являлось улучшение функций человека или их дублирование при выполнении задач в условиях, представляющих опасность для жизни и здоровья [2, с. 115].

Величайшим открытием стало изобретение русского математика и механика П. Л. Чебышева, продемонстрировавшего на Всемирной выставке, проходившей во Франции в 1878 году, работу автономно перемещающегося по поверхности механизма — «стопхода». Основу работы изобретения составлял лямбда-механизм, получивший название благодаря сходству с одиннадцатой буквой греческого алфавита «лямбда» [3, с. 36].

Однако формирование концепции самостоятельно передвигающегося автомобиля стала зарождаться в период экономического и промышленного «рывка», произошедшего в конце XIX века. На данном этапе становления механизации средств передвижения изобретаются первые образцы автомобилей с бензиновым двигателем. В условиях отсутствия ремонтных мастерских, автозаправочных станций (топливо приходилось покупать в аптеке — лигроин как более тяжелая фракция бензина продавался

в качестве пятновыводителя), изготовления запчастей по индивидуальному заказу в местной кузнице, первое путешествие на автомобиле семьей Карла Бенца¹ было воспринято как чрезвычайное происшествие, получившее широкий общественный резонанс [4, с. 36]. Последующее развитие дорожного транспорта было обусловлено разворачиванием серийного производства автомобилей сразу в нескольких странах. Созданные конструкторами первых автомобилей технологические решения стали «толчком» для первопроходцев в области создания безэкипажных транспортных средств.

Результаты. Дальнейшее рассмотрение достижений в автономизации управления транспортными средствами наиболее целесообразно сегментировать на периоды, выстроенные в зависимости от развития научной мысли, реализуемой в создании «беспилотников».

1. *Управление транспортными средствами с использованием радиоволн.* Первый этап развития транспортных средств, которые имели специфическую характеристику управления — отсутствие за рулем водителя в традиционном понимании, стали формироваться в идеях ученых, описывающих на страницах газет и журналов в бытность того времени футуристические технологии, позволяющие управлять объектами на расстоянии.

Именно дистанционному управлению безэкипажными транспортными средствами стало уделяться внимание учеными в конце XIX века. Так, русским изобретателем Н. Д. Пильчиковым проводятся первые эксперименты по радиуправлению на расстоянии. В рамках проведения публичной лекции 25 марта 1898 года в Новороссийском университете ученый продемонстрировал возможности «направляемых» волн, с помощью которых было зажжено освещение модели маяка, инициирован выстрел из небольшой пушки, произведена детонация мины в искусственном бассейне; приведена в движение модель железнодорожного семафора. О проведенных опытах было опубликовано сообщение в газете «Одесского обозрение» № 425 от 1898 года [5, с. 7]. На тот момент перечисленные эксперименты приравнивались к техническому чуду. Между тем именно разработки ученого стали предтечей целому направлению исследований, посвященных изучению радиоволн и их использованию при управлении процессами и механизмами.

¹ Без ведома мужа Марта Бенс с двумя сыновьями осуществила поездку на автомобиле до дома своей матери во Пфорцхайме (104 км).

Стоит упомянуть, что указанные суждения были основаны на изучении другого открытия, сделанного ранее А. С. Поповым. На заседании Русского физико-химического общества, которое состоялось 7 мая 1895 года, первооткрыватель радио демонстрировал свой знаменитый «грозоотметчик». Годом позже в заседании того же физико-химического общества была передана первая радиограмма. В этот же период проводятся исследования в области передачи сообщений на дальние расстояния для кораблей военно-морского флота. Основываясь на разработках своего коллеги, Н. Д. Пильчиков создает первый прибор, с помощью которого происходила фильтрация доходящей до него радиоволны. Тем самым доступ к прибору получали только те сигналы, которые были адресованы только ему. Полученные результаты в области радиотехники Н. Д. Пильчиков развивает по нескольким направлениям. В своей докладной записке от 12 декабря 1899 года военному министру ученый предлагает использовать свои разработки для военных целей, в частности, сделать безэкипажные «минные лодки», целью которых является подрыв неприятельских броненосцев [6, с. 36].

Особого внимания заслуживает пункт 4 докладной записки, в которой исследователь озвучивает идею создания «сухопутных миноносцев, которые могли бы... не имея на себе ни одного человека команды, двигаться впереди атакующих и разрушать встречаемые укрепления» [7, с. 20]. Таким образом, профессор Н. Д. Пильчиков был первым ученым, который предложил эксплуатировать безэкипажные транспортные средства для нужд вооруженных сил. Озвученные на лекциях идеи распространились среди научного сообщества и в дальнейшем стали подспорьем для работы научно-исследовательских институтов и конструкторских бюро СССР.

Также получили распространение исследования, позволяющие исключить непосредственное нахождение человека в автотранспортном средстве. Однако, первые прототипы «безэкипажных» машин не могли эксплуатироваться без так называемого «оператора», находившееся неподалеку (как правило, в отдельном транспортном средстве, выступающим в роли «диспетчерской»).

Следует отметить, что 3 июля 1921 года на заседании Совета труда и обороны Высшего совета народного хозяйства руководитель Особого технического бюро Высшего совета народного хозяйства В. И. Бекаури предложил

создать танк, управляемый на расстоянии. Уже в 1929 году были проведены первые полигонные испытания.

Отдельного внимания заслуживает тот факт, что в период разработок радиоуправляемых наземных транспортных средств без экипажа был подписан и распространен нормативный акт распорядительного характера — «Приказ НКО СССР о комиссии по телетанкам подвоза зарядов с взрывчатыми веществами» от 15 августа 1940 года. Указанный приказ стал первым в истории документом, регулирующим эксплуатацию беспилотного транспортного средства.

2. *Телеоператорное управление транспортными средствами.* В послевоенное время предложение по использованию беспилотных транспортных средств было сформулировано сотрудником Московского авиационного института Ю. С. Хлебцевичем в газете «Комсомольская правда» в 1957 году. Автор предлагает создать небольшой танк с гусеницами (танкетку), управляемый радиоволнами и оснащенный приборами для исследования поверхности Луны [8, с. 70].

Однако научное осмысление идеи по созданию беспилотного космического транспорта происходит с подачи главного конструктора ОКБ-1 С. П. Королева, который начиная с 1959 года предлагает разработать специфичное «внеземное» транспортное средство различным научным организациям, осуществляющим исследование в области машиностроения.

В июле 1963 года решить эту непростую задачу дал свое согласие директор ВНИИ-100 В. С. Старовойт, который назначает руководителем научно-исследовательской работы по теме «Определение возможности и выбор направления в создании самоходного шасси аппарата Л-2» начальник отдела новых принципов движения А. Л. Кемурджиан [9, с. 36]. При этом в отчете по теме НИР № 642524 от 8 июля 1964 года, утвержденного В. С. Старовойтом впервые был использован термин «луноход» [10, с. 44].

По поручению С. П. Королева в конструкторском бюро Машиностроительного завода имени С. А. Лавочкина под руководством Г. Н. Бабакина была проведена научно-исследовательская работа, в ходе которой были разработаны методы дистанционного управления луноходами.

Результатом работы группы советских ученых был создан дистанционно-радиоуправляемый самопередвигающийся аппарат «Луноход-1» (8ЕЛ № 203), ставший первым в мире транспортным средством, успешно работавшим на поверхности Луны с 17 ноября 1970 года по

14 сентября 1971 года. За почти 11 лунных дней он проехал 9 900 метров, им было выполнено 25 тыс. команд.

Одним из первых нормативных документов, регламентирующих функционирование «лаборатории для дистанционного управления автоматическими самоходными аппаратами типа луноход» стало постановление ЦК КПСС и СМ СССР от 4 февраля 1967 года № 115-46 «О ходе работ по созданию ракетно-космических комплексов УР-500К-Л1 и Н1-Л3». Данным документом были установлены сроки запусков в 1969 году объекта проектов Е-8 (луноход) и Е-8-5 (забор и доставка на Землю лунного грунта) [11, с. 46].

В данном случае была создана уникальная технология, позволяющая дистанционно управлять транспортным средством на расстоянии 384 тыс. км. Система передачи радиоданных была предложена главным конструктором НИИ-885 М. С. Рязанским, определившим наиболее подходящую для этих целей малокадровую телевизионную систему. В дальнейшем созданная система приобрела обозначение «телеоператорное управление».

Советскими учеными была создана и успешно функционировала первая в мире система обучения дистанционному управлению операторов транспортных средств, эксплуатировавшихся на территории другой планеты. В дальнейшем указанная система усовершенствовалась в зависимости от развития космической программы по освоению Луны и необходимости решения новых задач.

Методы дистанционного управления (с некоторыми элементами автоматизации) безопасности движения, используемые при эксплуатации именно луноходов стали основой дальнейших экспериментальных исследований по созданию радиоуправляемых транспортных средств для работы в экстремальных условиях.

3. *Дистанционное управление мобильными роботизированными комплексами.* Следующий виток исследований в области беспилотных транспортных средств был ознаменован произошедшей 26 апреля 1986 года аварией на четвертом энергоблоке Чернобыльской АЭС. При ликвидации последствий полного разрушения реактора стали необходимы полностью автоматизированные управляемые устройства, исключающие нахождение человека в зоне действия радиации. К этому моменту в обиход разработчиков устройств, работающих дистанционно, вошел устоявшийся термин «робот».

Официальную интерпретацию указанный термин получил еще 28 июня 1972 года, когда

было утверждено постановление Госкомитета СССР по науке и технике (ГКНТ) Академии наук СССР № 295 «О создании промышленных роботов в стране». Все изделия и аппараты, используемые в беспилотном режиме, стали обозначаться как «роботизированные».

Для работ по очистке зданий ЧАЭС в экстренном порядке были доставлены мобильные роботизированные комплексы *MF-2*, *MF-3* (ФРГ) и *Komatsu D-355W* (Япония), которые оказались неспособны в условиях развалов преодолевать препятствия либо из-за высокого радиоактивного фона сразу выходили из строя [12, с. 45].

В соответствии с рукописным распоряжением Председателя правительственной комиссии Л. Л. Воронина от 29 мая 1986 года была поставлена задача — в кратчайшие сроки разработать и поставить на ЧАЭС «робототехнических средств для механизированной уборки обломков с территории АЭС».

Однако определяющую роль в разборе радиоактивных завалов 4-го блока сыграли автоматизированные аппараты, разработанные и созданные ВНИИ «Трансмаш» совместно с ИФТП и ЦНИИ РТК на базе шасси лунохода. Имеющиеся готовые решения при реализации «лунной» программы стали основой оперативного проектирования следующих типов радиоуправляемых роботов:

1) «разведчики» (РР-1, РР-2, РР-3 колесного типа, РР-Г1, РР-Г2 колесного типа и др.) обеспечивали динамическую визуализацию местности для последующей работы операторов всех типов роботов;

2) «уборщики» (РП, ТП-А1, СТР-1, Клин-1, Клин-2 и др.) осуществляли обследование и расчистку труднодоступных участков местности внутри станции, кровли зданий, а также прилегающей территории. С помощью указанных устройств были расчищены участки местности, где радиоактивный фон не позволял работать людям;

3) иные мобильные роботизированные комплексы, создаваемые в зависимости от возникающих потребностей у ликвидаторов (транспортровщики, бульдозеры, спасатели, пылесосы и др.) [13, с. 73].

4. *Автономное управление транспортного средства с использованием машинного обучения.* В условиях интенсивного роста технологий, позволяющих механизированным средствам в ходе работы самообучаться, транспортные беспилотники также были оснащены системами интеллектуального развития. Как определил в 1956 году Д. Маккарти, впервые предложивший

термин «искусственный интеллект» на семинаре в Дартмутском университете: «...исследователи вольны использовать методы, которые не наблюдаются у людей, если это необходимо для решения конкретных проблем» [14]. Как показала история развития беспилотного транспорта, технологические решения в использовании интеллектуальных машинных систем стали основой экспериментов по автономизации автомобилей.

По большому счету все успехи исследователей были связаны с возможностью «надстройки» уже имеющихся роботизированных систем, разрабатываемых для программ освоения космоса. Первая известная попытка построить автономное транспортное средство была принята в 1977 году. Проектное исследование было проведено в японской машиностроительной лаборатории компании *Tsukuba*. Инженерами был создан автомобиль, который был оснащен камерами и компьютерным устройством, с помощью которых получалась и обрабатывалась информация о белых дорожных знаках, по которым и происходило движение. Автомобиль был способен развивать скорость до 20 миль в час на специальной тестовой трассе [15].

В дальнейшем автомобили стали все больше оснащаться приборами, позволяющими контролировать транспортную обстановку, решать определенные проблемы, возникающие при передвижении по дорогам — контроль скорости, перестроение по полосам движения, соблюдение дистанции относительно неподвижных объектов и т. д. Например, беспилотные машины, участвующие в американском проекте *DARPA* (2001) демонстрировали способность преодолевать труднопроходимую местность по бездорожью, избегая таких препятствий, как камни и деревья. В конце 2000-х годов компания *Tesla* разработала мультифункциональное программное обеспечение *Tesla Vision*, позволяющее обрабатывать информацию, зафиксированную камерами слежения за транспортной обстановкой; система *Smart Summon* позволяет перемещаться автомобилю по сложным дорожным участкам и парковкам, маневрируя вокруг препятствий, чтобы найти владельца.

В настоящее время типичным для высокоавтоматизированного транспортного средства стал набор устройств (сенсоров), образующих гибридную навигацию. К таким устройствам относятся: 1) «лидары» (используются для обнаружения света и определения дальности); 2) «радары» (устанавливаются для определения дальности до препятствия); 3) устройства

глобального геопозиционирования для определения местоположения; 4) устройства «компьютерного зрения» для обнаружения, отслеживания и классификации объектов¹.

Дополнительное оборудование оснащается конструкторами беспилотных транспортных средств в зависимости от их предназначения. Например, инженерами российского Научно-технического центра ПАО «КАМАЗ» совместно со специалистами МГТУ имени Н. Э. Баумана в рамках проекта «Создание семейства электромеханических беспилотных автомобилей-самосвалов большой грузоподъемности в интересах добывающих отраслей промышленности РФ» был сконструирован уникальный карьерный самосвал «Юпитер-30» (КамАЗ-6559), предназначенный для перевозки разрыхленной горной массы или руды в опасной зоне работы в автономном режиме. Вместо кабины водителя «Юпитер-30» был оснащен ультразвуковыми датчиками, пылевлагозащитными камерами, системой лидаров, радаров, ГЛОНАСС-навигацией и специальной GSM-антенной, позволяющей оператору удаленно подключаться к машине [16].

Широкий спектр информационных технологий, используемых в транспортных средствах, стал основанием их дифференциации по признакам автономизации. Международным сообществом инженеров автомобильной промышленности (*SAE International*) были определены шесть уровней функциональной автономности транспортных средств: *уровень 0*: без автоматизации, *уровень 1*: автоматизация отдельных функций управления (помощь при удержании полосы движения, круиз-контроль и т. п.), *уровень 2*: автоматизация сразу нескольких функций управления (автоматизированная парковка, торможение перед препятствием и т. п.), *уровень 3*: ограниченное самостоятельное вождение в условиях, когда водитель должен принять управление в любое время, *уровень 4*: водитель не должен брать управление на себя в любое время поездки, и *уровень 5*: полное самоуправление без контроля со стороны человека [17].

В условиях активно развивающихся технологий автономного вождения нормативная база в этой сфере стала формироваться по двум основным направлениям. *Первое направление*

¹ Отметим, что на сегодняшний день разработками технологий автономности транспортных средств активно занимается большинство автопроизводителей (*Audi, BMW, Faraday Future, Chrysler, Ford, General Motors, Honda* и др.).

(децентрализованное) было обусловлено необходимостью создания надлежащего правового поля для запуска экспериментальных проектов, осуществляемых отдельными компаниями-разработчиками программного обеспечения автономизации транспортных средств. Причем законодательное регулирование общественных отношений, формирующихся в области эксплуатации транспортных средств в указанных случаях, получило локальный характер. Например, Законодательным собранием штата Невада был принят первый локальный нормативный акт на территории США, разрешающий при соблюдении определенных правил (в последующем разработанных Департаментом транспортных средств штата) эксплуатацию транспортных средств с автономным управлением (*Assembly Bill no. 511*) [18].

Указанными правилами должны были быть установлены требования: а) к автономному транспортному средству, предназначенному для эксплуатации на дорогах штата; б) к страховке автономного транспортного средства на время тестирования или эксплуатации на дорогах штата; в) минимальным стандартам безопасности эксплуатации; г) алгоритмам тестирования автономных транспортных средств; д) к местам их эксплуатации (с указанием границ передвижения). В свою очередь, при определенных обстоятельствах запрещается использование сотовых телефонов или других портативных устройств беспроводной связи во время вождения. Позднее еще в 28 штатах было принято законодательство, касающееся автономных транспортных средств [19].

Второе направление (централизованное) законодательного регулирования общественных отношений, формирующихся в сфере беспилотного транспорта, получило свое развитие на государственном уровне. Так, например, в 2017 году в Германии принимается Закон об автономном вождении, в котором устанавливается правовая основа для разрешения и реализации автономного вождения в специально отведенных местах [20]. Положения закона в числе прочих устанавливают правила, в соответствии с которыми транспортные средства должны иметь техническое оборудование, способное решать задачу автономного вождения в пределах установленного рабочего диапазона без вмешательства в управление со стороны водителя транспортного средства.

Также законом предписывается оснащать автономные средства системой предотвращения несчастных случаев, а также функцией,

направленной на предоставление данных, сохраняющихся на специальном накопителе. По аналогии с «черным ящиком», устанавливаемым в самолетах, такие накопители данных должны сохранять информацию о геолокации, времени использования, альтернативных маневрах вождения, условиях окружающей среды, скорости и иных данных, полученных системой сенсоров беспилотника. По запросу Федерального управления автомобильного транспорта Германии (*Kraftfahrt-Bundesamt*) такие данные должны быть предоставлены в случае возникновения дорожно-транспортного происшествия [21].

В Российской Федерации постановлением Правительства Российской Федерации от 17 октября 2022 года № 1849 «Об установлении экспериментального правового режима в сфере цифровых инноваций и утверждении Программы экспериментального правового режима в сфере цифровых инноваций по эксплуатации высокоавтоматизированных транспортных средств в отношении реализации инициативы «Беспилотные логистические коридоры» на автомобильной дороге общего пользования федерального значения М-11 «Нева» была впервые разработана и утверждена программа экспериментального правового режима в сфере цифровых инноваций по эксплуатации высокоавтоматизированных транспортных средств в отношении реализации инициативы «Беспилотные логистические коридоры» на автомобильной дороге общего пользования федерального значения М-11 «Нева». Следует акцентировать внимание на том, что при реализации указанной программы предполагается использовать: 1) нейротехнологии и технологии искусственного интеллекта, в том числе технологии в области компьютерного зрения, машинных рекомендаций и поддержки принятия решений; 2) технологии работы с большими данными, робототехники, сенсорики, а также промышленного интернета (в том числе в области автономного принятия решений).

Заключение. Таким образом, отметим, что значительный вклад в первоначальное развитие беспилотного транспорта внесли российские и советские изобретатели, ученые, конструкторы, которые своими идеями и трудами заложили фундамент для дальнейших исследований в данной области. Правовое регулирование эксплуатации транспортных средств, работающих в беспилотном режиме, на начальных этапах носило фрагментарный характер и, по большому счету, формировалось в силу возникшей

необходимости конструирования и создания целевых аппаратных устройств. Современное состояние нормативной базы, регулирующей эксплуатацию автомобилей в автономном режиме, создается под влиянием новых технологий для автономного управления транспортными средствами, таких как системы искусственного интеллекта и машинного обучения.

Системы искусственного интеллекта и машинного обучения позволяют транспортным средствам принимать решения на основе анализа данных и обучения на опыте, что уменьшает риски ошибок водителей и повышает безопасность на дорогах. Однако, наряду с технологическими изысканиями, нужно усовершенствовать законодательство и правила движения на дорогах в соответствии с развитием новых технологий. Таким образом, необходимо создание международного правового фреймворка для урегулирования автономного управления транспортными средствами и обеспечения безопасности на дорогах. В целом развитие технологий в автомобильной отрасли обещает революционные изменения в будущем, которые позволят обеспечить не только безопасность, но и экономическую эффективность, и комфорт владельцам автомобилей и пассажирам.

Список источников

1. Gasparetto A., Scalera L. A Brief History of Industrial Robotics in the 20th Century // *Advances in Historical Studies*. 2019. № 8. Pp. 24—35.
2. Hockstein N. G., Gourin C. G., Faust R. A. et al. A history of robots: from science fiction to surgical robotics. *J Robotic Surg*. 1. 2007. Pp. 113—118.
3. Пырклов В. Е. К 200-летию юбилею П. Л. Чебышева // *Математика*. 2021. № 5 (824). С. 35—38.
4. Dietsche K. H., Kuhlitz D. History of the automobile. In: Reif, K. (eds) *Fundamentals of Automotive and Engine Technology*. Bosch Professional Automotive Information. Springer Vieweg, Wiesbaden. 2014. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-658-03972-1_1 (дата обращения: 08.04.2023).
5. Бартенев В. Г. 160 лет основоположнику отечественной радиотелемеханики Н. Д. Пильчикову // *REDS: Телекоммуникационные устройства и системы*. 2017. Т. 7. № 1. С. 5—8.
6. Гагин В. В. Первая Мировая война 1914—1918 гг.: чудо-оружие Российской империи и «сумрачный германский гений» // *Берегиня*. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. 2014. № 3 (22). С. 15—27. EDN WIBMTH.
7. Кучеров Ю. С. Основоположник радиотелемеханики русский ученый Н. Д. Пильчиков // *Изобретательство*. 2013. Т. 13. № 4. С. 13—24.

8. Лебедев В. В. Трансформация человеческих идей: от первых следов на Луне до «лунного трактора» // Труды секции истории космонавтики и ракетной техники: сборник статей / под ред. В. Н. Куприянова, М. Н. Охочинского. Вып. 5. Санкт-Петербург: Балтийский государственный технический университет «Военмех», 2020. С. 65—78.

9. Довгань В. Г. Страницы истории управления луноходом (к 50-летию создания экипажа лунохода) // Идеи и новации. 2018. Т. 6. № 3. С. 29—46.

10. Довгань В. Г. Лунная одиссея советской космонавтики. Ростов н/Дону: Изд-во Южного федерального университета, 2015. 85 с.

11. Сологуб П. С., Ивановский О. Г. Создание ходовой части первого в мире планетохода «Луноход-1» // Вестник ФГУП НПО имени С. А. Лавочкина. 2010. № 4 (6). С. 43—52.

12. Легасов В. А. Мой долг — рассказать об этом // Проблемы анализа риска. 2006. Т. 3. № 1. С. 31—52.

13. Овчинников В. В., Батанов А. Ф., Мингалева С. Г. Роботы в Чернобыле // Технологии гражданской безопасности. 2019. Т. 16. № 4 (62). С. 70—78.

14. McCarthy J. What is artificial intelligence? URL: <http://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai/whatisai.html> (дата обращения: 12.04.2023).

15. Forrest A., Konca M. Autonomous cars and society // Worcester Polytechnic Institute. 2007. URL: <https://web.wpi.edu/Pubs/E-project/Available/E-project-043007-205701/unrestricted/IQPOVP06B1.pdf> (дата обращения: 13.04.2023).

16. Онищенко Д. О., Прядкин В. И., Ложкин Н. С., Голосов А. С. Беспилотные автомобили: настоящее и будущее // Роботизированные и автоматизированные системы в автомобиле- и тракторостроении: материалы Всероссийской научной конференции, Воронеж, 21 сентября 2022 года. Воронеж: Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г. Ф. Морозова, 2022. С. 19—28.

17. Greenblatt J. B., Shaheen S. Automated vehicles, on-demand mobility, and environmental impacts // Curr Susta Renew Energy. 2015. Vol 2. Pp. 74—81. URL: <https://doi.org/10.1007/s40518-015-0038-5> (дата обращения: 15.04.2023).

18. Assembly Bill no. 511. 2011. URL: https://www.leg.state.nv.us/Session/76th2011/Bills/AB/AB511_EN.pdf (дата обращения: 15.04.2023).

19. Autonomous Vehicles. Self-Driving Vehicles Enacted Legislation. URL: <http://www.ncsl.org/research/transportation> (дата обращения: 18.04.2023).

20. Betrieb von Kraftfahrzeugen mit autonomer Fahrfunktion; Widerspruch und Anfechtungsklage. Straßenverkehrsgesetz (StVG). URL: https://www.gesetze-im-internet.de/stvg/_1e.html (дата обращения: 18.04.2023).

21. Kriebitz A. Max R. Lütge C. The German Act on Autonomous Driving: Why Ethics Still Matters // Philos Technol. № 35 (2). 2022. URL: <https://doi.org/10.1007/s13347-022-00526-2> (дата обращения: 17.04.2023).

References

1. Gasparetto A., Scalera L. A Brief History of Industrial Robotics in the 20th Century. *Advances in Historical Studies*, 2019, no. 8, pp. 24—35.

2. Hockstein N. G., Gourin C. G., Faust R. A. et al. A history of robots: from science fiction to surgical robotics. *J Robotic Surg.* 1. 2007. Pp. 113—118.

3. Pyrkov V. E. For the 200th anniversary of P.L. Chebyshev. *Mathematics*, 2021, no. 5 (824), pp. 35—38. (In Russ.)

4. Dietsche K. H., Kuhlitz D. History of the automobile. In: Reif, K. (eds) *Fundamentals of Automotive and Engine Technology*. Bosch Professional Automotive Information. Springer Vieweg, Wiesbaden. 2014. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-658-03972-1_1 (accessed 08.04.2023).

5. Bartenev V. G. 160 years old founder of the domestic radio and telemechanics N.D. Pilchikov. *REDS: Telecommunications devices and systems*, 2017, vol. 7, no. 1, pp. 5—8. (In Russ.)

6. Gagin V. V. World War I 1914—1918: the miracle weapon of the Russian Empire and the “gloomy German genius”. Beregin, 777. *Owl: Society. Politics. Economics*, 2014, no. 3 (22), pp. 15—27. EDN WIBMTH. (In Russ.)

7. Kucherov Yu. S. The founder of radiotelemechanics, Russian scientist N. D. Pilchikov. *Invention*, 2013, vol. 13, no. 4, pp. 13—24. (In Russ.)

8. Lebedev V. V. Transformation of human ideas: from the first traces on the Moon to the “lunar tractor” Proceedings of the section of the history of cosmonautics and rocket technology: collection of articles / ed. by V. N. Kupriyanov, M. N. Okhochinsky. Issue 5. St. Petersburg: Baltic State Technical University “Voenmekh” Publ., 2020. Pp. 65—78. EDN DMMGRD. (In Russ.)

9. Dovgan V. G. Pages of the history of lunar rover management (on the 50th anniversary of the creation of the lunar rover crew). *Ideas and innovations*, 2018, vol. 6, no. 3, pp. 29—46. (In Russ.)

10. Dovgan V. G. Lunar odyssey of Soviet cosmonautics. Rostov-on-Don: The Southern Federal University Publ. 2015. 85 p. (In Russ.)

11. Sologub P. S., Ivanovsky O. G. Creation of the undercarriage of the world’s first planetary rover “Lunokhod-1”. *Bulletin of the Federal State Unitary Enterprise NPO named after S. A. Lavochkin*, 2010, no. 4 (6), pp. 43—52. (In Russ.)

12. Legasov V. A. My duty is to tell about it. *Problems of risk analysis*, 2006, vol. 3, no. 1, pp. 31—52. (In Russ.)

13. Ovchinnikov V. V., Batanov A. F., Mingaleev S. G. Robots in Chernobyl. *Civil security technologies*, 2019, vol. 16, no. 4 (62), pp. 70—78. DOI: 10.54234/CST.19968493.2019.16.4.62.12.70. (In Russ.)

14. McCarthy J. What is artificial intelligence? URL: <http://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai/whatisai.html> (accessed 12.04.2023).

15. Forrest A., Konca M. Autonomous cars and society. *Worcester Polytechnic Institute*, 2007. URL:

<https://web.wpi.edu/Pubs/E-project/Available/E-project-043007-205701/unrestricted/IQPOVP06B1.pdf> (accessed 13.04.2023).

16. Onishchenko D. O., Pryadkin V. I., Lozhkin N. S., Golosov A. S. Unmanned vehicles: present and future. Robotic and automated systems in automotive and tractor construction: materials of the All-Russian Scientific Conference, Voronezh, September 21, 2022. Voronezh: G. F. Morozov Voronezh State Forestry University Publ., 2022. Pp. 19—28. (In Russ.)

17. Greenblatt J. B., Shaheen S. Automated vehicles, on-demand mobility, and environmental impacts. *Curr Susta Renew Energy*. 2015, vol. 2, pp. 74—81. URL: <https://doi.org/10.1007/s40518-015-0038-5> (accessed 15.04.2023).

18. Assembly Bill No. 511. 2011. URL: https://www.leg.state.nv.us/Session/76th2011/Bills/AB/AB511_EN.pdf (accessed 15.04.2023).

19. Autonomous Vehicles | Self-Driving Vehicles Enacted Legislation. URL: <http://www.ncsl.org/research/transportation> (accessed 18.04.2023).

20. Betrieb von Kraftfahrzeugen mit autonomer Fahrfunktion; Widerspruch und Anfechtungsklage. Straßenverkehrsgesetz (StVG). URL: https://www.gesetze-im-internet.de/stvg/_1e.html (accessed 18.04.2023).

21. Kriebitz A., Max R., Lütge C. The German Act on Autonomous Driving: Why Ethics Still Matters. *Philos Technol*, 2022, no. 35 (2). URL: <https://doi.org/10.1007/s13347-022-00526-2> (accessed 17.04.2023).

Информация об авторах

В. Ф. Васюков — доктор юридических наук, доцент;

А. Ю. Афанасьев — кандидат юридических наук.

Information about the authors

V. F. Vasyukov — Doctor of Sciences (Law), Associate Professor;

A. Yu. Afanasyev — Candidate of Sciences (Law).

Статья поступила в редакцию 23.05.2023; одобрена после рецензирования 01.06.2023; принята к публикации 05.06.2023.

The article was submitted 23.05.2023; approved after reviewing 01.06.2023; accepted for publication 05.06.2023.