

ПОДХОДЫ К РЕГЛАМЕНТАЦИИ ТЕСТИРОВАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНОГО ТРАНСПОРТА В СИНГАПУРЕ

© 2023 г. Р. И. Дремлюга^{1, *}, А. И. Коробеев^{1, **}, А. И. Чучаев^{2, ***}

¹Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток

²Институт государства и права Российской академии наук, г. Москва

*E-mail: Dremliuga.ri@dyfu.ru

**E-mail: korobeev.ai@dyfu.ru

***E-mail: moksha1@rambler.ru

Поступила в редакцию 01.12.2022 г.

Аннотация. Сингапур является одним из мировых лидеров в цифровой экономике по многим показателям. Анализируя опыт Сингапура в регламентации тестирования и применения беспилотных транспортных средств, можно найти перспективные пути развития российской нормативной базы в данной сфере. В статье исследуются общие рамки развития законодательства в сфере регулирования отношений по поводу использования интеллектуальных технологий, а также принципы регулирования тестирования и применения искусственного интеллекта. Проводится анализ нормативно-правовой базы, регламентации правил движения беспилотного автотранспорта в Сингапуре. В тексте исследуются распространенные стратегии вмешательства регулятора при внедрении новых технологий. Коллектив авторов приходит к выводу, что Сингапур в сфере регламентации использования автомобилей под управлением ИИ отказался от запретительного подхода и стратегии, ориентированной на контроль. Власти Сингапура сочетают различные стратегии для регламентации тестирования и применения беспилотного автотранспорта, но отдают предпочтение подходу, ориентированному на адаптацию. По отношению к регламентации тестирования и применения беспилотного автотранспорта также применяется подход, ориентированный на терпимость к рискам.

Ключевые слова: искусственный интеллект, право и этика ИИ, киберправо, право Сингапура, право и этика информационных технологий, беспилотные транспортные средства, автономные транспортные средства.

Цитирование: Дремлюга Р.И., Коробеев А.И., Чучаев А.И. Подходы к регламентации тестирования и применения беспилотного транспорта в Сингапуре // Государство и право. 2023. № 1. С. 123–131.

Работа выполнена при финансовой поддержке ДВФУ (Программа стратегического академического лидерства «Приоритет–2030»: Центр цифрового развития) и при содействии Дальневосточного центра искусственного интеллекта ДВФУ (центр создан совместно с ПАО «Сбербанк»).

DOI: 10.31857/S102694520024102-3

APPROACHES TO THE REGULATION OF TESTING AND THE USE OF UNMANNED VEHICLES IN SINGAPORE

© 2023 R. I. Dremlyuga^{1, *}, A. I. Korobeev^{1, **}, A. I. Chuchaev^{2, ***}

¹Far Eastern Federal University, Vladivostok

²Institute of State and Law of the Russian Academy of Sciences, Moscow

*E-mail: Dremliuga.ri@dyfu.ru

**E-mail: korobeev.ai@dyfu.ru

***E-mail: moksha1@rambler.ru

Received 01.12.2022

Abstract. Singapore is one of the world leaders in the digital of the economy by many measures. By analyzing Singapore's experience in regulating the testing and application of unmanned vehicles, it is possible to find promising ways to develop the Russian regulatory framework in this area. The article examines the general framework for the development of the regulatory framework in the sphere of regulation of relations regarding the use of intelligent technologies, as well as the basic principles of regulation of testing and application of artificial intelligence. The analysis of the regulatory framework regulating the rules of unmanned vehicles in Singapore is carried out. The text explores common regulatory intervention strategies in the implementation of new technologies. The author's team concludes that Singapore has moved away from a prohibitionist approach and a control-oriented strategy in the regulation of AI-driven vehicles. Authorities in Singapore combine different strategies to regulate the testing and use of unmanned in favor of an adaptation-oriented approach. A risk tolerance approach is also applied to the regulation of testing and application of unmanned vehicles.

Key words: artificial intelligence, AI law and ethics, cyber law, Singapore law, information technology law and ethics, unmanned vehicles, autonomous vehicles.

For citation: *Dremlyuga, R.I., Korobeev, A.I., Chuchayev, A.I. (2023). Approaches to the regulation of testing and the use of unmanned vehicles in Singapore // Gosudarstvo i pravo=State and Law, No. 1, pp. 123–131.*

This work was financially supported by FEFU (Priority 2030 Strategic Academic Leadership Program: Center for Digital Development) and facilitated by the Far Eastern Artificial Intelligence Center of FEFU (the center was created jointly with Sberbank).

Введение

Сингапур является одним из мировых лидеров в цифровой экономике по многим показателям. Исходя из статистических данных, страна лидирует во многих вопросах цифровизации, в том числе в сфере разработки нормативных правовых актов для регулирования цифровой экономики¹. Поэтому анализ этических и правовых норм Сингапура, направленных на регламентацию отношений по поводу использования и разработки ИИ, представляется полезным для исследователей. Таким образом, можно найти примеры удачной регламентации сферы ИИ для адаптации их в российских реалиях².

Общие рамки развития нормативной базы в сфере регулирования отношений по поводу использования интеллектуальных технологий задаются Национальной стратегией Сингапура в области искусственного интеллекта, которая была принята и опубликована в ноябре 2019 г.³ Согласно Стратегии Сингапур должен стать глобальным центром для разработки, тестирования, внедрения и масштабирования решений в области ИИ. Данный документ также определяет, как Сингапур может развивать и использовать инновации ИИ для

преобразования экономики и повышения качества жизни граждан.

Ядром стратегии являются пять национальных проектов в сфере ИИ: «интеллектуальное планирование грузоперевозок», «бесперебойные и эффективные муниципальные услуги», «профилактика и лечение хронических заболеваний с помощью ИИ», «индивидуальное образование с помощью адаптивного обучения и оценки навыков», «интеллектуальный пограничный контроль».

В стране отсутствует отдельная стратегия развития регулирования в сфере ИИ, а Национальная стратегия Сингапура содержит лишь одно положение, касающееся правового регулирования. Пункт 4.2 документа гласит, что законодательство в области регулирования интеллектуальной собственности будет пересмотрено, чтобы убедиться, что законы Сингапура поддерживают развитие и коммерциализацию новых технологий ИИ. Наличие понятного законодательства должно обеспечить уверенность для инноваторов в коммерциализации новых продуктов и услуг с применением ИИ.

Есть также сквозной проект, который важен для реализации всех ключевых проектов и инициатив Сингапура в сфере ИИ. Планируется создать развивающую и устойчивую экосистему ИИ, чтобы внедрять интеллектуальные инновации во всех сферах экономики. Одно из генеральных направлений развития экосистемы — разработка нормативной базы для регулирования беспилотного транспорта.

Общая характеристика нормативной базы. Инициативы по развитию беспилотного транспорта и нормативной базы, связанной с автономным транспортом, также присутствуют в стратегическом

¹ См., напр.: DIGITAL ECONOMY REPORT 2019 issued by the United Nations conference on trade and development (UNCTAD). URL: https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/der2019_en.pdf

² О необходимости пересмотра правовой политики в условиях цифровой экономики см.: Грачева Ю.В., Коробеев А.И., Маликов С.В., Чучаев А.И. Уголовно-правовые риски в сфере цифровых технологий: проблемы и предложения // Lex russica (Русский закон). 2020. Т. 73. № 1 (158). С. 145–159.

³ См.: The Singapore National AI Strategy. URL: <https://www.smartnation.gov.sg/files/publications/national-ai-strategy.pdf>

плане «умная нация» (Smart Nation)⁴. Основной идеей данной инициативы является трансформация Сингапура посредством цифровых инноваций. Одним из ключевых проектов является поэтапное внедрение автономного транспорта. Фактором успеха при этом являются продвижение и поддержка разумных политических и законодательных инициатив.

Ведомство, которое курирует разработку законодательства и осуществляет надзор за соблюдением правил внедрения и применения беспилотных автомобилей, — Сингапурское управление наземного транспорта (Singapore Land and Transport Authority — LTA). Данное учреждение находится в подведомственных отношениях с подразделением Министерства транспорта Сингапура и координирует работу правительства в области беспилотного автотранспорта⁵. В списке полномочий выдача разрешений на применение беспилотных автомобилей и контроль технологического развития в сфере беспилотных автотранспортных технологий.

Независимые эксперты оценивают работу Сингапурского управления наземного транспорта как эффективную. Например, Экономическая и социальная комиссия ООН для Азии и Тихого океана (ESCAP) поставила Сингапур на первое место по степени готовности к внедрению беспилотных авто среди четырех азиатских технологических лидеров (другие государства — Япония, Китай, Южная Корея) за его относительно прозрачную политику и детализированное законодательство в сфере регулирования внедрения и использования беспилотного транспорта. Благодаря понятному регулированию и работе с населением в обществе наблюдается высокая степень доверия к использованию беспилотных автомобильных технологий⁶.

Для Сингапура внедрение беспилотного автотранспорта является достаточно важным, так как страна все чаще сталкивается с вызовами организации городской транспортной инфраструктуры. Один из основных вызовов — нехватка пространства, поскольку Сингапур одно из самых небольших по площади государств. Наблюдается также недостаток трудовых ресурсов и старение населения, что приводит к высокому спросу на водителей традиционных автотранспортных средств. Еще одним вызовом является растущее ожидание в отношении системы общественного транспорта,

которая должна быть максимально эффективной, удобной и безопасной.

Инновационные решения в области транспортной мобильности, согласно официальной позиции Сингапурского управления наземного транспорта, могут помочь эффективно преодолеть вышеперечисленные проблемы⁷. Беспилотные технологии должны сделать общественный транспорт более удобным для пассажиров. Кроме того, предусмотрено, что беспилотный транспорт будет удобен для лиц с различными особыми потребностями (например, инвалидов, семей с детьми, пожилых людей). Таким образом, в отличие от многих государств (например, США⁸) Сингапур ориентируется не только на стандартные требования безопасности беспилотного транспорта, но и на потребности отдельных социальных групп и слоев. Такая степень вмешательства в рамках правового регулирования нехарактерна для большинства юрисдикций.

Сингапур одним из первых в Азии принял нормативные правовые акты, регламентирующие правила движения беспилотного автотранспорта. Правила дорожного движения (для автономных автомобилей) стали применяться с августа 2017 г. (Road Traffic (Autonomous Motor Vehicles) Rules 2017)⁹. Правила также содержат нормы, касающиеся получения разрешения, тестирования, использования автономных автомобилей.

Автономное транспортное средство может эксплуатироваться на дорогах общего пользования Сингапура только после прохождения специальной процедуры допуска, которая инициируется подачей заявления в органы надзора за транспортом. На лицо или компанию, которой разрешены тестирование или эксплуатация автономного транспортного средства, возложен ряд обязанностей. Согласно ст. 16 основным требованием является поддержание надлежащего технического состояния беспилотного автомобиля, которое сводит к нулю риск причинения ущерба или вреда людям или их собственности.

Любой беспилотный автомобиль оборудован множеством датчиков и устройств, собирающих информацию об окружающем мире. С точки зрения безопасности объем собираемых данных позволяет достаточно достоверно установить, что произошло

⁴ См.: URL: <https://www.smartnation.gov.sg/>

⁵ См.: URL: https://www.lta.gov.sg/content/ltagov/en/industry_innovations/technologies/autonomous_vehicles.html

⁶ См.: United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, *Evolution of Science, Technology and Innovation Policies for Sustainable Development*, 2018. P. 65. URL: https://www.unescap.org/sites/default/files/publications/UN_STI_Policy_Report_2018.pdf

⁷ См.: Autonomous Vehicles. URL: https://www.lta.gov.sg/content/ltagov/en/industry_innovations/technologies/autonomous_vehicles.html

⁸ См.: Дремлюга Р. И., Крипакова А. В., Яковенко А. А. Регулирование тестирования и использования беспилотного автотранспорта: опыт США // Журнал зарубежного законодательства и сравнительного правоведения. 2020. № 3 (82). С. 68–85.

⁹ См.: Road Traffic Act (Chapter 276), Road Traffic (Autonomous Motor Vehicles) rules 2017. URL: <https://sso.agc.gov.sg/SL/RTA1961-S464-2017>

в случае какого-либо инцидента (например, ДТП). Поэтому одним из требований является то, что все данные, которые собираются с датчиков, систем видеofиксации и других устройств беспилотного авто, должны храниться как минимум три года (ст. 17). При этом в нормативном правовом акте подробно описаны структура и формат цифровых записей об эксплуатации беспилотного авто. Согласно положениям Правил ряд данных обязателен для хранения. К таким данным относятся: дата и отметка времени; данные о местоположении; режим работы транспортного средства (ручной, автономный, смешанный, удаленного контроля); история вмешательства оператора; данные всех датчиков; данные камеры или видеоматериалы, снятые камерой, направленной внутрь и внешними камерами, в обязательном порядке установленными спереди и сзади автомашины.

Если произошел инцидент или сбой с беспилотным авто, владелец обязан уведомить Сингапурское управление наземного транспорта. Это касается не только дорожно-транспортных происшествий, но и программных сбоев или отказов оборудования, независимо от того, был или не был причинен ущерб или вред имуществу или физическим лицам (ст. 19). Несоблюдение данного требования квалифицируется как преступление небольшой тяжести с наказанием в виде штрафа 1000–2000 сингапурских долларов.

Процедура допуска на дороги общего пользования в Сингапуре достаточно прозрачна. Все беспилотные транспортные средства, прежде чем они смогут передвигаться по дорогам, должны пройти проверку на безопасность, проводимую в испытательном Центре передового опыта по тестированию и исследованию транспортных средств Сингапурского национального университета¹⁰. Объем требований, которым необходимо удовлетворять при прохождении тестирования, зависит от территории, на которой планируется использовать автономный транспорт. Наименьшее количество требований для «беспилотников», используемых на частных территориях. В таких случаях нет необходимости получать лицензию Сингапурского управления наземного транспорта.

Методика проверки была разработана Управлением наземного транспорта совместно с CETRAN при участии дорожной полиции. Был разработан даже набор сценариев дорожных ситуаций, которые должны учитываться при тестировании и оценке безопасности автономных транспортных средств. В документе перечисляются различные возможные категории дорожных ситуаций, которые встречаются в реальном дорожном движении.

¹⁰ См.: The Centre of Excellence for Testing & Research of Autonomous Vehicles – NTU. URL: <https://cetransg.com/>

Задача состоит в том, чтобы получить достоверное представление о безопасной работе беспилотного автотранспортного средства во время тестирования (как в рамках физических испытаний, например на испытательном треке, так и при виртуальном моделировании с использованием соответствующих моделей) на основе всех описанных категорий сценариев и их разновидностей¹¹.

Критическое требование — наличие в автономном транспортном средстве квалифицированного водителя, готового к внештатным ситуациям. Подразумевается, что, когда появляется угроза безопасному движению, он возьмет управление автомобилем на себя. Беспилотник может передвигаться по дорогам общего пользования и без оператора, но только в случае доказанной безопасности такого использования.

На автономные транспортные средства в Сингапуре распространяются и другие нормативные требования, типичные для многих стран. Например, обязательным условием является наличие комплексного страхования ответственности перед третьими лицами и за ущерб имуществу. Каждое автономное транспортное средство должно быть оснащено «черным ящиком», который сохраняет видеозаписи и другие данные, необходимые для поддержки расследования в случае аварии.

Нехарактерным является то, что власти контролируют весь тестируемый частными компаниями беспилотный автотранспорт. Согласно установленным правилам, требуется обеспечить передачу в режиме реального времени информации о местоположении и состоянии транспортного средства, в том числе данные с устройств сбора информации и сенсоров. Все данные поступают в систему мониторинга и оценки автотранспортных средств Управления наземного транспорта¹².

Как отмечалось ранее, Сингапур отличается высокой степенью одобрения внедрения технологий автономного автотранспорта. Вместе с тем по поводу отдельных аспектов беспилотных инноваций существуют сомнения. Согласно проведенным исследованиям, общество убеждено в том, что внедрение автономных автомобилей в систему общественного транспорта ведет к возникновению проблем с юридической ответственностью в случае дорожно-транспортных происшествий с участием беспилотников (Introducing autonomous vehicles in

¹¹ См.: Scenario Categories for the Assessment of Automated Vehicles (Version 1.7 from January 21, 2020). URL: https://cetransg.com/wp-content/uploads/2020/01/REP200121_Scenario_Categories_v1.7.pdf

¹² См.: NTU, LTA and JTC open Singapore's first autonomous vehicle test Centre. URL: <https://www.road-traffic-technology.com/news/ntu-lta-jtc-open-singapores-first-autonomous-vehicle-test-centre/>

public transport could lead to legal liability issues when a crash is caused by the vehicle)¹³.

В исследовании общественного мнения также отмечается, что среди опасений, связанных с автономным транспортом, большинство сосредоточено вокруг потенциальной безопасности на дороге, включая возможное взаимодействие с другими участниками дорожного движения, и ответственности, возникающей в результате аварий с участием беспилотников на проезжей части. Участники опроса выразили обеспокоенность по поводу рисков для кибербезопасности автономного транспорта, возникающих при использовании технологий постоянной связи с автомобилями. Существует высокий риск уязвимости каналов связи к кибервзломам, что может привести к еще большим рискам безопасности.

Опасения не беспочвенны, особо выделяется риск взятия автономного транспортного средства под контроль злоумышленником. Так, транспорт без водителя с меньшими рисками для преступника может быть использован для совершения террористических атак. Беспилотник способен как доставить взрывчатые вещества, так и быть самостоятельной поражающей единицей. По крайней мере автомобили с водителем неоднократно использовались для совершения террористических актов в государствах Европы. Как отмечают специалисты, слабым местом при подготовке такой атаки является человек, который может отказаться от совершения террористического акта или сдаться полиции¹⁴. Беспилотное транспортное средство, оснащенное искусственным интеллектом, избавлено от этого недостатка и в то же время может добираться до любой цели в автономном режиме без участия человека.

Подходы к регламентации тестирования и применения беспилотного транспорта в Сингапуре. Существуют несколько распространенных стратегий вмешательства регулятора при внедрении новых технологий. Первой стратегией является полное невмешательство. Подразумевается отсутствие каких-либо интервенций, когда власти страны не определяют правила и нормы, регулирующие внедрение новой технологии. Это особенно часто встречается на ранней стадии внедрения инноваций, когда непонятно, станет ли распространение технологии влиять на общество и какие риски

в себе несет ее применение¹⁵. Стратегия бездействия также может быть применена, когда остаются значительные неясности в отношении потенциальной масштабируемости технологической услуги или продукта, отношения к ним общества и экономического эффекта от внедрения.

Вторая распространенная стратегия — стратегия, *ориентированная на предотвращение*. Эта стратегия подразумевает правовую регламентацию, направленную на предотвращение возникновения рисков. Она проявляется в сопротивлении власти немедленному внедрению технологии из-за политических, социальных и культурных факторов. Например, социально-технические барьеры, такие как низкое общественное признание¹⁶ и конфликтующие интересы многочисленных заинтересованных сторон¹⁷, могут привести к полному отказу от использования технологии или ее запрету. Стратегия, ориентированная на предотвращение, наиболее заметна при наличии экономических интересов правительства и различных заинтересованных групп в сохранении статус-кво. Например, запрет или непризнание криптовалют или операций с ними во многих странах — яркий пример такого подхода.

Еще одной стратегией реагирования регулятора на новые технологии является ориентация на контроль. Эта стратегия напоминает традиционный подход, когда государство контролирует внедрение новой технологии. Такой подход подразумевает решающую роль власти в регламентации разработки и применения технологии. Стратегия, ориентированная на контроль, применяется, когда правительства решают разрешить внедрение новых политик по отношению к технологическим инновациям, но активно пытаются использовать инструменты для регулирования рисков¹⁸. Некоторые из наиболее успешных регуляторных транспортных политик, такие как ценообразование в крупных городах, включая схему взимания платы за пробки в центре Лондона и электронное

¹⁵ См.: Li Y., Taeihagh A., De Jong M. The Governance of Risks in Ridesharing: A Revelatory Case from Singapore // *Energies*. 2018. No. 11 (5). P. 1277.

¹⁶ См.: Egbue O., Long S. Barriers to widespread adoption of electric vehicles: An analysis of consumer attitudes and perceptions // *Energy Policy*. 2012. No. 48. P. 717–729; Taeihagh A., Givoni M., Bañares-Alcántara R. Which Policy First? A Network-Centric Approach for the Analysis and Ranking of Policy Measures // *Environment and Planning B: Planning and Design*. 2013. No. 40 (4). P. 595–616. <https://doi.org/10.1068/b38058>

¹⁷ См.: Quezada G., Walton A., Sharma A. Risks and tensions in water industry innovation: understanding adoption of decentralised water systems from a socio-technical transitions perspective // *Journal of Cleaner Production*. 2016. Vol. 113. P. 263–273.

¹⁸ См.: Moran M. The British regulatory state: high modernism and hyper-innovation. Oxford University Press on Demand, 2003.

¹³ См.: Ching S., Anowar S., Cheah L. To embrace or not to embrace? Understanding public's dilemma about autonomous mobility services: A case study of Singapore // *Case Studies on Transport Policy*. 2021. No. 9 (4). P. 1542–1552.

¹⁴ См.: Miller V., Hayward K.J. I Did my bit': Terrorism, tarde and the vehicle ramming attack as an imitative event // *British Journal of Criminology*. 2019. No. 59 (1). P. 9–11.

дорожное ценообразование в Сингапуре, являются классическими примерами стратегии управления дорожными заторами, ориентированной на контроль со стороны государства¹⁹.

Стратегия регулирования, ориентированная на терпимость к рискам, подразумевает, что законодатель допускает риски и власти государства готовы справиться с бедствиями или негативными последствиями, связанными с принятием определенной политики. Вместо того чтобы стремиться к снижению риска, риск принимается и разрабатываются меры работы с ним и минимизации негативных последствий. Стратегия, ориентированная на терпимость, применяется в управлении чрезвычайными ситуациями и обеспечении готовности к стихийным бедствиям²⁰. Ключевым элементом такого подхода является механизм преодоления негативных последствий и реагирования на неблагоприятные события. В случае с беспилотными автомобилями одним из вариантов реализации такой стратегии было бы признание допустимости человеческих жертв в результате использования автономного автотранспорта и разработка мер компенсации, привлечения к ответственности, избегания повторных инцидентов с такими же обстоятельствами.

Еще одна стратегия реагирования власти на новую технологию — стратегия, ориентированная на адаптацию. Данная форма реагирования направлена на создание нормативной базы и институций, предназначенных для противостояния волатильности и неопределенности. Этот подход тесно связан с идеей «адаптивной устойчивости» в литературе по государственному управлению²¹ и «гибкого управления» в литературе по управлению или менеджменту социально-технических систем и государственных организаций²². В государственном управлении под устойчивостью понимается способность целенаправленно реформироваться, чтобы оставаться социально, экономически и политически актуальной²³, данное свойство прежде всего

зависит от гибкости правовой рамки. Адаптивное управление подразумевает одновременную способность поддерживать стабильность структуры управления и адаптироваться к неопределенности путем реакции на ошибки.

Такая стратегия предполагает гибкость нормативной базы и ее постепенный пересмотр для поддержания актуальности²⁴. При этом должна поддерживаться и стабильность, которая может быть, например, обеспечена путем формулирования основных принципов регулирования. В Сингапуре одним из таких элементов, обеспечивающим стабильность в сфере регулирования интеллектуальных технологий, является Рамочная модель регулирования ИИ (The Model AI Governance Framework)²⁵. Схема, опубликованная Комиссией по защите персональных данных (PDPC), является руководством, которому следует большинство разработчиков ИИ и компаний, использующих ИИ в Сингапуре²⁶. Второе издание данного документа было представлено в январе 2020 г. на ежегодной встрече Всемирного экономического форума в Давосе (Швейцария)²⁷. Адаптивность обеспечивается за счет нормативных правовых актов в определенных сферах применения искусственного интеллекта. Как было упомянуто ранее, в сфере регламентации использования беспилотного автотранспорта регулятор постоянно обновляет законодательство и вносит новые инициативы, получая обратную связь как от надзорных органов, так и от частных компаний.

Заключение

Власти Сингапура сочетают различные стратегии для регламентации тестирования и применения беспилотного автотранспорта. Вместе с тем некоторые авторы отмечают, что преобладает стратегия, ориентированная на адаптацию²⁸. Этот подход в целом преобладает в правовой политике Сингапура, который всегда декларировал дальновидность, адаптивность и гибкость при разработке и принятии различных государственных

¹⁹ См.: Santos G. Urban Congestion Charging: A Comparison between London and Singapore // *Transport Reviews*. 2005. 25:5. P. 511–534.

²⁰ См.: O'Grady N. Data, interface, security: Assembling technologies that govern the future // *Geoforum*. 2015. Vol. 64. P. 130–137.

²¹ См.: Duit A. Resilience thinking: Lessons for public administration // *Public Administration*. 2015. No. 94 (2). P. 364–380.

²² См.: Hong S., Lee S. Adaptive governance and decentralization: Evidence from regulation of the sharing economy in multi-level governance // *Government Information Quarterly*. 2018. No. 35 (2). P. 299–305; Wang C., Megdalia R., Zheng L. Towards a typology of adaptive governance in the digital government context: The role of decision-making and accountability // *Government Information Quarterly*. 2018. No. 35 (2). P. 306–322.

²³ См.: Duit A. Op. cit. P. 364–380.

²⁴ См.: Mergel I., Gong Y., Bertot J. Agile government: Systematic literature review and future research // *Government Information Quarterly*. 2018. No. 35 (2). P. 291–298.

²⁵ См.: The Model AI Governance Framework first edition. URL: <https://ai.bsa.org/wp-content/uploads/2019/09/Model-AI-Framework-First-Edition.pdf>

²⁶ См. подр.: Дремлюга Р.И. Основы национального регулирования применения искусственного интеллекта: опыт Сингапура // *Азиатско-Тихоокеанский регион: экономика, политика, право*. 2022. Т. 24. № 1. С. 214–224.

²⁷ См.: Model AI Governance Framework second edition. URL: <https://www.pdpc.gov.sg/-/media/Files/PDPC/PDF-Files/Resource-for-Organisation/AI/SGModelAIGovFramework2.pdf>

²⁸ См.: Tan S. Y., Taeihagh A. Adaptive governance of autonomous vehicles: Accelerating the adoption of disruptive technologies in Singapore // *Government Information Quarterly*. 2021. No. 38 (2). P. 101546.

стратегий²⁹. Интенсивное развертывание испытаний беспилотного автотранспорта в 2016–2017 гг. сопровождалось тесным партнерством с иностранными компаниями, местными университетами и локальными сообществами. Сингапур постоянно адаптирует национальные стандарты, нормы безопасности и кибербезопасности беспилотных автотранспортных средств в соответствии с международными стандартами.

Поскольку среднесрочные и долгосрочные последствия внедрения беспилотного транспорта остаются неопределенным, правительство также взаимодействует с транспортными профсоюзами для обеспечения того, чтобы навыки работников транспорта оставались актуальными и не зависели от возможной безработицы, вызванной внедрением автономного транспорта³⁰.

По отношению к регламентации тестирования и применения беспилотного автотранспорта также применяется подход, ориентированный на терпимость к рискам. В Сингапуре были проведены многочисленные испытания беспилотных авто, которые инициировались до принятия правовых актов. Было запущено множество экспериментальных режимов³¹, направленных на развитие технологии беспилотного транспорта. Тестирование начиналось до подтверждения безопасности автономного автотранспорта. Так, когда в октябре 2016 г. произошло столкновение пилотируемого компанией “nuTonomy” автомобиля с грузовиком, было немедленно начато расследование инцидента. После устранения проблем с безопасностью беспилотной технологии судебное разбирательство было возобновлено. Это демонстрирует приверженность правительства Сингапура конструктивному сотрудничеству с отраслью для минимизации рисков безопасности без запрета или создания препятствий для инноваций³².

Сингапур, по оценке различных экспертов, — один из лидеров в сфере внедрения беспилотного автотранспорта на дорогах общего пользования. Как показано в данной статье, одним из факторов успеха является то, что государство в сфере регламентации использования автомобилей под управлением ИИ отказалось от запретительного подхода и стратегии, ориентированной на контроль. Все нормативные правовые акты разрабатываются и принимаются в тесном сотрудничестве

с общественностью и технологическими компаниями. Сингапур продолжает экспериментировать с инновациями во всех сферах гражданского применения технологий, даже если до конца не доказана их безопасность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Грачева Ю.В., Коробеев А.И., Маликов С.В., Чучаев А.И. Уголовно-правовые риски в сфере цифровых технологий: проблемы и предложения // *Lex russica* (Русский закон). 2020. Т. 73. № 1 (158). С. 145–159.
2. Дремлюга Р.И. Основы национального регулирования применения искусственного интеллекта: опыт Сингапура // *Азиатско-Тихоокеанский регион: экономика, политика, право*. 2022. Т. 24. № 1. С. 214–224.
3. Дремлюга Р.И., Крипакова А.В., Яковенко А.А. Регулирование тестирования и использования беспилотного автотранспорта: опыт США // *Журнал зарубежного законодательства и сравнительного правоведения*. 2020. № 3 (82). С. 68–85.
4. Ching S., Anowar S., Cheah L. To embrace or not to embrace? Understanding public's dilemma about autonomous mobility services: A case study of Singapore // *Case Studies on Transport Policy*. 2021. No. 9 (4). P. 1542–1552.
5. Duit A. Resilience thinking: Lessons for public administration // *Public Administration*. 2015. No. 94 (2). P. 364–380.
6. Egbue O., Long S. Barriers to widespread adoption of electric vehicles: An analysis of consumer attitudes and perceptions // *Energy Policy*. 2012. No. 48. P. 717–729.
7. Hong S., Lee S. Adaptive governance and decentralization: Evidence from regulation of the sharing economy in multi-level governance // *Government Information Quarterly*. 2018. No. 35 (2). P. 299–305.
8. Li Y., Taeihagh A., De Jong M. The Governance of Risks in Ridesharing: A Revelatory Case from Singapore // *Energies*. 2018. No. 11 (5). P. 1277.
9. Mergel I., Gong Y., Bertot J. Agile government: Systematic literature review and future research // *Government Information Quarterly*. 2018. No. 35 (2). P. 291–298.
10. Miller V., Hayward K.J. I Did my bit': Terrorism, tarde and the vehicle ramming attack as an imitative event // *British Journal of Criminology*. 2019. No. 59 (1). P. 9–11.
11. Moran M. The British regulatory state: high modernism and hyper-innovation. Oxford University Press on Demand, 2003.
12. O'Grady N. Data, interface, security: Assembling technologies that govern the future // *Geoforum*. 2015. Vol. 64. P. 130–137.
13. Ong I.B.L. Singapore water management policies and practices // *International Journal of Water Resources Development*. 2010. No. 26 (1). P. 65–80.
14. Pang K.K. Road Traffic Act (Chapt. 276): Road Traffic (Autonomous Motor Vehicles) rules 2017. Singapore, 2017.
15. Quezada G., Walton A., Sharma A. Risks and tensions in water industry innovation: understanding adoption of decentralised water systems from a socio-technical

²⁹ См.: Ong I.B.L. Singapore water management policies and practices // *International Journal of Water Resources Development*. 2010. No. 26 (1). P. 65–80.

³⁰ См.: Tan S.Y., Taeihagh A. Op. cit. P. 101546.

³¹ См.: Pang K.K. Road Traffic Act (Chapt. 276): Road Traffic (Autonomous Motor Vehicles) rules 2017. Singapore, 2017.

³² См.: Tan S.Y., Taeihagh A. Op. cit. P. 101546.

transitions perspective // *Journal of Cleaner Production*. 2016. Vol. 113. P. 263–273.

16. Santos G. Urban Congestion Charging: A Comparison between London and Singapore // *Transport Reviews*. 2005. 25:5. P. 511–534.
17. Taeihagh A., Givoni M., Bañares-Alcántara R. Which Policy First? A Network-Centric Approach for the Analysis and Ranking of Policy Measures // *Environment and Planning B: Planning and Design*. 2013. No. 40 (4). P. 595–616. <https://doi.org/10.1068/b38058>
18. Tan S.Y., Taeihagh A. Adaptive governance of autonomous vehicles: Accelerating the adoption of disruptive technologies in Singapore // *Government Information Quarterly*. 2021. No. 38 (2). P. 101546.
19. Wang C., Megdalia R., Zheng L. Towards a typology of adaptive governance in the digital government context: The role of decision-making and accountability// *Government Information Quarterly*. 2018. No. 35 (2). P. 306–322.

REFERENCES

1. Gracheva Yu. V., Korobeev A.I., Malikov S.V., Chuchaev A.I. Criminal law risks in the field of digital technologies: problems and suggestions // *Lex russica (Russian Law)*. 2020. Vol. 73. No. 1 (158). P. 145–159 (in Russ.).
2. Dremlyuga R.I. Fundamentals of national regulation of the use of artificial intelligence: Singapore experience // *Asia-Pacific Region: economics, politics, law*. 2022. Vol. 24. No. 1. P. 214–224 (in Russ.).
3. Dremlyuga R.I., Kripakova A.V., Yakovenko A.A. Regulation of testing and use of unmanned vehicles: US experience // *Journal of Foreign Legislation and Comparative Jurisprudence*. 2020. No. 3 (82). P. 68–85 (in Russ.).
4. Ching S., Anowar S., Cheah L. To embrace or not to embrace? Understanding public's dilemma about autonomous mobility services: A case study of Singapore // *Case Studies on Transport Policy*. 2021. No. 9 (4). P. 1542–1552.
5. Duit A. Resilience thinking: Lessons for public administration // *Public Administration*. 2015. No. 94 (2). P. 364–380.
6. Egbue O., Long S. Barriers to widespread adoption of electric vehicles: An analysis of consumer attitudes and perceptions // *Energy Policy*. 2012. No. 48. P. 717–729.
7. Hong S., Lee S. Adaptive governance and decentralization: Evidence from regulation of the sharing economy in multi-level governance // *Government Information Quarterly*. 2018. No. 35 (2). P. 299–305.
8. Li Y., Taeihagh A., De Jong M. The Governance of Risks in Ridesharing: A Revelatory Case from Singapore // *Energies*. 2018. No. 11 (5). P. 1277.
9. Mergel I., Gong Y., Bertot J. Agile government: Systematic literature review and future research // *Government Information Quarterly*. 2018. No. 35 (2). P. 291–298.
10. Miller V., Hayward K.J. I Did my bit': Terrorism, tarde and the vehicle ramming attack as an imitative event // *British Journal of Criminology*. 2019. No. 59 (1). P. 9–11.
11. Moran M. The British regulatory state: high modernism and hyper-innovation. Oxford University Press on Demand, 2003.
12. O'Grady N. Data, interface, security: Assembling technologies that govern the future // *Geoforum*. 2015. Vol. 64. P. 130–137.
13. Ong I.B.L. Singapore water management policies and practices // *International Journal of Water Resources Development*. 2010. No. 26 (1). P. 65–80.
14. Pang K.K. Road Traffic Act (Chapt.276): Road Traffic (Autonomous Motor Vehicles) rules 2017. Singapore, 2017.
15. Quezada G., Walton A., Sharma A. Risks and tensions in water industry innovation: understanding adoption of decentralised water systems from a socio-technical transitions perspective // *Journal of Cleaner Production*. 2016. Vol. 113. P. 263–273.
16. Santos G. Urban Congestion Charging: A Comparison between London and Singapore // *Transport Reviews*. 2005. 25:5. P. 511–534.
17. Taeihagh A., Givoni M., Bañares-Alcántara R. Which Policy First? A Network-Centric Approach for the Analysis and Ranking of Policy Measures // *Environment and Planning B: Planning and Design*. 2013. No. 40 (4). P. 595–616. <https://doi.org/10.1068/b38058>
18. Tan S.Y., Taeihagh A. Adaptive governance of autonomous vehicles: Accelerating the adoption of disruptive technologies in Singapore // *Government Information Quarterly*. 2021. No. 38 (2). P. 101546.
19. Wang C., Megdalia R., Zheng L. Towards a typology of adaptive governance in the digital government context: The role of decision-making and accountability// *Government Information Quarterly*. 2018. No. 35 (2). P. 306–322.

Сведения об авторах

ДРЕМЛЮГА Роман Игоревич —
кандидат юридических наук, доцент,
руководитель Дальневосточного центра
искусственного интеллекта, профессор
Дальневосточного федерального университета;
690922 Приморский край, г. Владивосток,
о. Русский, п. Аякс, д. 10

КОРОБЕЕВ Александр Иванович —
доктор юридических наук, профессор,
заведующий кафедрой уголовного права
и криминологии Дальневосточного
федерального университета;
690922 Приморский край, г. Владивосток,
о. Русский, п. Аякс, д. 10

ЧУЧАЕВ Александр Иванович —
доктор юридических наук, профессор, главный
научный сотрудник, заведующий сектором
уголовного права, уголовного процесса
и криминологии Института государства и права
Российской академии наук; 119019 г. Москва,
ул. Знаменка, д. 10

Authors' information

DREMLYUGA Roman I. —
PhD in Law, Associate Professor, Head of the Far
Eastern Center for Artificial Intelligence, Professor
of the Far Eastern Federal University;
10 Ajax village, 690922 Primorsk Region,
Vladivostok, Russian island

KOROBEEV Alexander I. —
Doctor in Law, Professor, Head of Chair of
Criminal Law and Criminology of Far Eastern
Federal University; 10 Ajax village,
690922 Primorsk Region, Vladivostok,
Russian island

CHUCHAEV Alexander I. —
Doctor of Law, Professor, Chief Researcher, Acting
Head of the Criminal Law, Criminal Procedure and
Criminology Sector of the Institute of State and
Law of the Russian Academy of Sciences;
10 Znamenka str., 119019 Moscow, Russia