

КАК ОБРАЩАЮТСЯ С ЭТИЧЕСКИМИ ВОПРОСАМИ В РОССИЙСКОМ ПУБЛИЧНОМ ДИСКУРСЕ О БЕСПИЛОТНЫХ АВТОМОБИЛЯХ

Л.В. Земнухова

Лилия Владимировна Земнухова | <https://orcid.org/0000-0002-2938-3629> | l.zemnukhova@gmail.com | к. социол. н., научный сотрудник Центра исследований науки и технологий | Европейский университет в Санкт-Петербурге (ул. Гагаринская 6/1а, Санкт-Петербург, 191187, Россия) | старший научный сотрудник | Социологический институт РАН – филиал ФНИСЦ РАН (ул. Кржижановского 24/35, корп. 5, Москва, 117218, Россия)

Ключевые слова

беспилотные автомобили, этика искусственного интеллекта, исследования науки и технологий, социальное конструирование технологий, алгоэтика

Аннотация

Работа беспилотного автомобиля не ограничивается наборами правил дорожного движения, аппаратным и программным обеспечением. Это гетерогенная технология, в создании которой участвует множество релевантных групп: компании-разработчики, регуляторы, общественные организации, медиа и публика. Все эти акторы придают свои смыслы как самой технологии, так и ключевым проблемам, связанным с ее разработкой. В этой статье я фокусируюсь на этических вопросах, связанных с беспилотными автомобилями. На материалах российских СМИ и публичных интервью я изучаю то, в каких контекстах эта тема возникает, как на нее реагируют разные участники и на что они опираются. В результате я выделяю философскую, нормативную и социотехническую перспективы на этические вопросы в российском публичном дискурсе.

Информация о финансовой поддержке

Российский научный фонд, <https://doi.org/10.13039/501100006769> [проект № 20-78-10106]

Беспилотный автомобиль (далее – БА) в ходе тестирования сложно перепутать с привычной машиной. На нем достаточно опознавательных знаков: он оснащен дополнительным оборудованием, которое установлено на крыше кузова, а также камерами на передней или задней его частях. Вся эта оснастка создает образ узнаваемой технологии, которая отличается от остальных

Статья поступила 11.11.2021 | Окончательный вариант принят к публикации 20.01.2022

Ссылки для цитирования на кириллице / латинице (*Chicago Manual of Style, Author-Date*):

Земнухова Л.В. Как обращаются с этическими вопросами в российском публичном дискурсе о беспилотных автомобилях // Этнографическое обозрение. 2022. № 1. С. 68–83. <https://doi.org/10.31857/S0869541522010055>

Zemnukhova, L.V. 2022. *Kak obrashchait'sia s eticheskimi voprosami v rossiiskom publichnom diskurse o bespilotnykh avtomobiliakh* [How Ethical Issues are Dealt with in the Russian Public Discourse on Autonomous Vehicles]. *Etnograficheskoe obozrenie* 1: 68–83. <https://doi.org/10.31857/S0869541522010055>

и поэтому БА может вести себя не как обычный автомобиль. И действительно БА едет чуть медленнее, стартует и тормозит плавнее, реагирует на знаки и разметку, пропускает пешеходов; иными словами, он строго соблюдает правила дорожного движения.

Тем не менее БА также попадают в аварии. Самая обсуждаемая авария с летальным исходом произошла с Uber в марте 2018 г. в Аризоне (*Wakabayashi* 2018). А в августе 2021 г. в Токио БА Toyota сбил слабовидящего паралимпийца (*Shivdas, Kelly* 2021). Каждый подобный случай подробно разбирается. Кто и что виноват(о) и почему? Кто несет ответственность за последствия? Кажется, что аварии с человекоуправляемыми автомобилями не вызывают этических вопросов и строго ориентированы на правила дорожного движения (далее – ПДД), но это не так. БА усиливают проблематичность решения спорных ситуаций. Происходит это по крайней мере по трем причинам.

Во-первых, ПДД кажутся понятной системой, где можно найти все разнообразие дорожных ситуаций, чтобы обученный на них БА мог относительно легко вписаться в социальные взаимодействия на дорогах. Однако с виду прозрачная и формальная система ПДД обрастает неформальными практиками и ситуативными договоренностями (*Vinkhuyzen, Cefkin* 2016), которым БА пока не обучаются. Неясно, каким правилам они должны подчиняться, на каких данных должны обучаться алгоритмы, и как можно регламентировать автономность (*Stayton et al.* 2017).

Во-вторых, аппаратное и программное обеспечения БА являются источниками и новых возможностей, и новых проблем. Сенсоры, камеры, радары, хотя и связаны в общую сеть, все же представляют собой источники потенциальных сбоев (*Lee* 2018). Помимо аппаратных “багов”, сложностей добавляют технологии машинного обучения и нейросетей, которые, в свою очередь, характеризуются непрозрачностью (*Seaver* 2017; *Christin* 2020; *Кузнецов* 2020). Эта проблематика находит отражение в сфере этики алгоритмов (или алгоэтики).

В-третьих, развитие БА также рассматривается как масштабная перестройка системы мобильности со своими социальными последствиями (*Bissell et al.* 2018). Исследователи по-разному проводят границу между этичным и неэтичным. Например, Роберт Спэрроу и Марк Ховард предлагают выпускать БА на общественные дороги после того, как они станут безопаснее обычного (среднего) водителя, а государство в это же время должно сокращать количество людей за рулем (*Sparrow, Howard* 2017). Пока такая идея кажется утопичной и не помогает понять, можно ли сделать технологию БА этичной. Далее исследователи предлагают сконцентрироваться на таких этических (и политических) аспектах, как психологические и социальные последствия распространения дорогостоящей технологии, социальная справедливость и невидимые привилегии, а также приватизация общественных пространств (*Sparrow, Howard* 2020). То есть беспилотная мобильность в целом рассматривается как экономический проект, следствия которого обостряют общественные проблемы.

Таким образом, этические вопросы разработки БА возникают на пересечении трех полей – исследований регулирования, алгоэтики и социальных последствий. Что значит “этические вопросы”? Под этим выражением я понимаю дискуссию о социально приемлемом поведении БА, которая включает философские размышления, нормативные представления и попытки найти социотехнический баланс. Как этические вопросы выражаются в российском контексте разработки БА? Кто и как с ними обращается в российском публичном дискурсе? В данной статье я исследую эти вопросы. Для этого я сначала пред-

ставлю беспилотные автомобили как гетерогенную технологию с точки зрения контекстов и участников, которые привносят свои смыслы в вопросы этики БА. Далее речь пойдет о трех перспективах на этическую проблематику, которые можно наблюдать в российском контексте.

Гетерогенные беспилотные автомобили

Работа БА не ограничивается наборами правил, алгоритмов или сценариев, а тесно переплетается с непредсказуемыми и неопределенными обстоятельствами и контекстами. Об этом нам говорят исследования наук и технологий (*Science and Technology Studies*, далее – STS). Чтобы подчеркнуть тесную взаимосвязь действий человеческих и нечеловеческих акторов через развитие концепции гетерогенности, STS вводят понятие социотехнического (*Bijker* 1995). В случае с БА эти сети или ансамбли (*Bijker* 1993) акторов подчеркивают сложность не только самой технологии, но и социотехнических ситуаций, в которых он оказывается. Практики создания и распространение технологий глубоко укоренены не только в инженерных традициях, но и в экономических, профессиональных, политических, культурных и других реальностях (*Bijker, Law* 1992). То есть инженерные решения принимаются (даже если не артикулируются) с учетом многообразия контекстов и тех релевантных групп, которые привносят свои смыслы в одну и ту же технологию.

Кто занимается конструированием БА и кто участвует в обсуждении этических вопросов? БА – это комплексная технология с разветвленной картой участников (*Lipson, Kurman* 2016). Компании-разработчики, исследовательские лаборатории, регуляторы, институты развития, медиа придают свои смыслы как самой технологии, так и ключевым проблемам, связанным с ее разработкой. Рассмотрим каждую из этих релевантных социальных групп, чтобы далее реконструировать перспективы на обсуждение этических вопросов.

Компании-разработчики. Основными участниками разработки БА являются крупные технологические и автопромышленные компании. В России это “Яндекс”, “Иннополис”, “СтарЛайн”, “КамАЗ”, а также ряд других команд и стартапов. Внутри компаний, кроме разработчиков, задействованы дизайнеры, менеджеры, исследователи, испытатели. В ходе разработки постоянно возникают и принимаются (или откладываются) инженерные и управленческие решения, которые потом пересматриваются, конфликтуют и соревнуются между собой, перепродумываются, отклоняются¹.

Разработка БА сталкивается с определенными дилеммами при принятии решений как в повседневном взаимодействии, так и в процессе алгоритмизации работы БА. Исследования, посвященные пользователям, показывают активное участие не-разработчиков в распространении технологий (*Oudshoorn, Pinch* 2003). Так, например, дополнительные датчики и камеры на кузове БА заставляют других участников дорожного движения вести себя иначе по отношению к нему. Многие понимают, как именно работает беспилотный автомобиль, что он “(не) видит”, как он будет вести себя в той или иной ситуации. Поэтому мы, скорее всего, будем наблюдать настороженное отношение со стороны других водителей, пешеходов, пассажиров. На этапе тестирования технологии на публичных дорогах под движение БА подстраиваются человеческие акторы – предотвращая или создавая трудности для непредсказуемого БА.

Регуляторы. Одна из попыток управлять неопределенностями развития БА как технологии заключается в том, чтобы сформировать нормативные механизмы, которые бы могли регламентировать появление беспилотников и

их участие в публичных взаимодействиях. Есть ряд инициатив, направленных на прямое или косвенное регулирование БА. В России эти инициативы исходят от институтов развития и таких околосударственных акторов, как Научно-техническая инициатива (НТИ), Центр стратегических разработок или Сбербанк. Последний участвует в создании “Концепции развития регулирования отношений в сфере технологий искусственного интеллекта и робототехники на период до 2024 года”, а также в разработке БА подразделением СберАвтоТех. Однако унификация на уровне законодательства требует технической определенности, чего нет в случае с только разрабатываемыми и тестируемыми инновациями.

Медиа, общественные организации и публика. В формировании повестки разработки БА участвуют также общественные организации (напр., Российская академия транспорта) и СМИ. Они инициируют публичные обсуждения, экспертные сессии, размещают интервью и таким образом влияют на формирование общественного мнения по поводу БА. Именно они оказываются главными “поставщиками” проблем распространения БА. Особенно острые дебаты идут по этическим вопросам. Подробнее мы поговорим об этом в следующем разделе.

Вместе все эти акторы и придают смысл развивающейся технологии БА. Релевантные группы делают БА гетерогенными, помещая их в разные контексты – политический, правовой, технический, культурный. Во многом эти смыслы определяются через обсуждение вопросов этичности этой разработки. Поскольку обсуждения происходят в публичном пространстве, то и сами они, и интервью исследователей и журналистов становятся доступны для цифровой этнографии. Далее на материалах российских СМИ и публичных интервью я покажу, как обращаются с вопросами этики БА разные акторы, в каких контекстах эта тема возникает, как на нее реагируют разные участники и на что они опираются.

Как обсуждают этические вопросы?

Философская, нормативная, социотехническая перспективы

Первым шагом в полноценном антропологическом исследовании может стать изучение публичного дискурса, который и отражает деятельность акторов, и оказывает на них влияние. Исходя из выделенных выше релевантных групп, можно было бы определить взгляды их представителей на решение этических вопросов, однако я пойду несколько иным путем и покажу, вокруг каких перспектив происходят основные открытые обсуждения, в которых участвуют все эти акторы.

В русскоязычном публичном пространстве можно выделить три основные перспективы на этику БА: философскую, нормативную и социотехническую. Философская перспектива предполагает не поиск решения моральных вопросов, а использование философских категорий для обсуждения этики. Нормативная – приравнивает решение этических вопросов к созданию регуляторных механизмов. Социотехническая – тесно связана с алгоэтикой и подразумевает итеративность в разработке этических БА. Рассмотрим каждую из этих перспектив подробнее. Сразу стоит оговориться, что одни и те же люди в разных контекстах могут представлять разные, иногда смешанные перспективы.

Философская перспектива: дилемма вагонетки. Одна из самых известных попыток найти этические решения для БА – это тест “Моральная машина” (Moral Machine n.d.), созданный международной командой на базе медиа-лаборатории Массачусетского технологического университета. Тест представляет

собой набор критических ситуаций, в каждой из которых пользователь должен принять решение за БА, т.е. определить его поведение. На изображениях ситуаций есть только два варианта: сбить кого-то на пешеходном переходе или подвергнуть риску пассажиров в БА. Причем пешеходы и пассажиры (как люди, так и животные) наделяются разнообразными характеристиками – полом, возрастом, статусом, занятием, – которые должны каким-то образом влиять на решение пользователя.

Однако этот тест регулярно подвергается критике. Во-первых, его рассматривают как способ перекалывания ответственности с разработчиков на пользователей. Во-вторых, в нем заложена глубоко ошибочная идея вычислительного социального выбора, которая значительно сужает спектр и возможности решения этических вопросов в разработке беспилотных автомобилей (*Hubert 2021*). В-третьих, тест – особенно если его результаты принимаются некритически – имеет далеко идущие последствия, которые влияют на формирование общественного мнения. Так, например, в 2018 г. были опубликованы результаты сбора и анализа данных проекта “Моральная машина” – отчет показал культурные различия в ответах на вопросы теста (*Awad et al. 2018*). Российские СМИ подхватили эту новость и добавили алармизма в тему разработки беспилотных автомобилей. Если проанализировать русскоязычные медиаматериалы по поводу этики БА, то практически в каждом из них мы обнаружим эмоционально окрашенные отсылки к дилемме вагонетки в ее различных вариациях. Это демонстрируют обе волны публикаций: и в 2015 г., когда сайт “Моральная машина” только запустился, и в 2018 г., когда стала доступна первая аналитика. Атмосферу алармизма легко передают сенсационные заголовки: “Запрограммировать беспилотники, чтобы убивать” (*Котляр 2015*), “Моральные проблемы беспилотных автомобилей не имеют универсального решения” (*Марков 2018*), “Психологи научат беспилотники правильно давить пешеходов” (*Молотилин 2015*). Подобный дискурс также сужает спектр этических вопросов, сводя их к нерешаемым моральным дилеммам, в то время как исследовательское сообщество разрабатывает альтернативные подходы к их решению.

Публичные выступления российских разработчиков демонстрируют свои способы обращения с таким подходом к решению этических вопросов. Один из вариантов – объявить беспилотные автомобили зоной, свободной от этических вопросов вообще, как это предлагает разработчик из “Яндекса”: “Суть беспилотной технологии как раз в том, чтобы у машин не возникало морального выбора: они оборудованы огромным количеством электроники, сенсоров, камер и поэтому избегают ситуаций, свойственных водителю из-за его ограничений в восприятии и реакции” (*Кантышев 2018*).

В этой перспективе предполагается, что БА могут вовсе не сталкиваться с ситуациями, где необходимо принимать необычные, выходящие за пределы рутинных решений. Или же что в тот момент, когда БА окажутся на дорогах, все другие участники дорожного движения будут вести себя всегда предсказуемо и дисциплинированно, поскольку этические вопросы останутся уделом человеческого поведения. В экстренном случае ставка делается на быструю скорость реакции и математическую точность решений, как подчеркивал руководитель Лаборатории автономных транспортных средств Центра технологий компонентов робототехники и мехатроники Университета Иннополис Салимжан Гафуров:

Наибольшие сомнения вызывают этические проблемы: насколько оправданное решение примет беспилотник в безальтернативной ситуации, например, когда аварии не избежать. В память сервера заложено огромное количество сценариев дорожных ситуаций. Искусственный интеллект за сотые доли секунды перебирает их все и с математической точностью выбирает вариант с наименьшими потерями (*Кушнир 2020*).

Базовое допущение такого сценария: в алгоритме можно будет учесть метрики, ответственные за тот или иной набор ценностей или ориентиров, лежащий в основе будущего поведения БА. Такой подход кажется мне малообоснованным, поскольку заменяет собой поиск решения ключевых вопросов: кто и за что отвечает? как принимаются решения? кто окажется за бортом алгоритмов? Вот как рассуждает Гафуров:

Беспилотник руководствуется этикой, которую в него заложил производитель. В зависимости от того, что заложишь, то и будет делать беспилотник. Он не делает выбора на свое усмотрение в традиционном, человеческом понимании. Можно точно предсказать то, что он будет делать, в отличие от людей. Ему можно доверять в этом вопросе (*ProKazan 2020*).

Здесь мы сталкиваемся с набором проблем, о которых говорят исследователи алгоэтики. Исследования предвзятостей в алгоритмах, сложностей их обучения, модерирования, вскрытия черных ящиков (*Christin 2020; Seaver 2017*) дополняются теперь критическим разбором основных понятий, вокруг которых выстраиваются требования к открытости, прозрачности, разнообразию (*Ananny, Crawford 2018*). А самой радикальной представляется попытка делегировать пользователям выбор морального порядка. Гафуров говорит об этом так:

Автопроизводители могут предлагать покупателям “автомобиль-эгоист” и “автомобиль-альтруист”, или можно соединить эти функции – водитель будет сам выбирать режим перед поездкой. <...> Мне кажется разумным перенести разумные философские взгляды на язык C++. Необходимо четко и обоснованно сформировать этику на дорогах – разработать метрики и создать техническую прогнозируемую систему с математическими ожиданиями (*Этическая философия 2020*).

Общая стратегия разработчиков в этом вопросе кажется негативистской: моральных вопросов не будет – они будут нерелевантны для БА, задача лишь в том, чтобы минимизировать риск. Но за такой позицией скрывается непонимание того, что универсальные метрики и критерии при столкновении с реальными ситуациями на дорогах могут привести к еще более непредсказуемым сбоям и вовсе лишит систему возможности адаптироваться к постоянно изменяющимся обстоятельствам. Приведу показательную цитату из интервью руководителя департамента беспилотных транспортных средств российской компании Cognitive Technologies Юрия Минкина: “Моральная дилемма для беспилотника будет редчайшим случаем. У самого автомобиля морали нет, конечно, он действует по заданным ему критериям. И в данном случае это должен быть критерий минимизации ущерба. Как оценивать ущерб, чтобы его минимизировать, – тонкий момент” (*Береснева 2016*).

Но остается вопрос: что поддается калькуляции и оценке рисков и как это можно просчитать? По этому поводу некоторые исследователи сходятся во мнении, что фокусирование на предотвращении рисков может оказаться действенной стратегией решения этических вопросов (*Nyholm 2018a, 2018b; Christin 2020*). Однако метрики, разработанные для одних контекстов, совсем не обязательно будут релевантны для других, поскольку они могут опираться на иные представления. Философы и социальные исследователи сформулировали множество этических систем, в основе которых лежат разные, часто противоречивые ценности (см., напр., обзор: *Nyholm 2018a*). В разных регуляторных инициативах можно найти отличающиеся ориентиры: приоритет человеческой жизни, ценность культурных свобод, эгоистические побуждения, добродетель, социальный контракт. В российском контексте пока домини-

нирует логика, где все подчинено максимальной рациональности и расчету. Она ближе всего к возможностям регулирования.

Нормативная перспектива: как регулировать этику. Нормативистское представление о том, на что должны ориентироваться разработчики в дизайне и создании БА, остается доминирующим, поскольку обещает определенность. В данном случае ориентиром становятся ПДД, которые определяют базовые ограничения для автономного транспорта. Вот что говорит Минкин:

Есть действующие правила дорожного движения, и мы программируем в их рамках. Например, машина не должна выезжать на встречку. Чтобы, объезжая котенка, мы не врезались в автобус и не убили 50 детей. По правилам в случае опасности нужно тормозить, и именно это наши беспилотники должны делать на данном этапе. Мы не можем нарушать действующие правила (Береснева 2016).

Разработчики руководствуются главной логикой ПДД – обеспечением безопасной среды: БА должен строго следовать традиционным правилам и не создавать аварийных ситуаций. Но, как показывают социальные исследователи, особенно антропологи дорожного движения, водители регулярно создают свои неформальные правила, чтобы сделать ситуацию на дороге более комфортной и удобной, даже если это расходится с официальными правилами (Vinkhuyzen, Cefkin 2016). Внутри ПДД можно найти как очень строгие и жесткие ограничения, так и более мягкие, основанные на коммуникации и общих смыслах. Водители ежедневно занимаются микроменеджментом, чтобы оптимизировать свой путь и затраты на него. Проезд на мигающий зеленый или даже желтый сигнал, перестроение на более быструю полосу, объезд учебного автомобиля, парковка в не совсем положенном месте (вторым рядом на “аварийке” на короткий срок) и множество иных подобных ситуаций создают неформальную культуру вождения, не всегда соответствующую ПДД. Какие-то из этих практик можно зафиксировать в алгоритмах, но какие-то будут постоянно возникать *ad hoc* и не смогут быть учтены в строгих нормативных схемах.

Обсуждение регуляторной политики в отношении БА происходит с учетом существующих этических рекомендаций в других странах. Следующим громким сюжетом после статьи о тесте “Моральная машина” стал результат деятельности “Этической комиссии в области автономного вождения” (*Ethics Commission Automated and Connected Driving*) в Германии. В рекомендациях, выпущенных в 2017 г., явным образом постулируется безопасность участников дорожного движения в качестве основной цели (Ethics Commission 2017). Первичной остается защита индивидов (и только потом животных и собственности), которые, в свою очередь, несут ответственность за свои действия. При этом важной задачей становится поиск баланса между личной свободой человека и безопасностью других. Комиссия признает, что в алгоритмы нельзя встроить решения непредсказуемых ситуаций, но при этом автомобили должны быть запрограммированы так, чтобы минимизировать риски в отношении других участников дорожного движения, особенно уязвимых пешеходов (хотя любая дискриминация должна быть пресечена). Наименее разработанный пункт касается распределения ответственности за исходы событий – ее могут нести как производители и операторы, так и чиновники и политики. Для принятия решений постфактум предлагается документировать логи.

Эти рекомендации вызвали большой резонанс в русскоязычном дискурсе. С одной стороны, тот факт, что Германия попыталась сформулировать базовые принципы для разработки БА, заставляет все больше обсуждать эти вопросы

применительно к российскому контексту. С другой стороны, эти принципы носят рекомендательный характер, а также содержат достаточно неопределенностей, чтобы сразу принимать их в качестве ключевых ориентиров. В отношении решения этических вопросов БА в России наблюдается несколько позиций, которые возникают на фоне экспериментальных правовых режимов, созданных специально для формирования регуляторной политики в сфере развития БА. Руководитель направления “Правовое развитие” Центра стратегических разработок Максим Башкатов высказался так:

Я безусловно против, чтобы робосистемы в целом обучались этическим нормам – это абсолютно ненаучно. Если обучать роботов этике, тогда во всех странах, в том числе России, должны принять закон, обязывающий граждан определенным образом подчиняться этическим нормам. Право не должно регулировать вопросы этики применительно к конкретным субъектам права – это не догматично, это станет механизмом для оправдания изменений общих условий ответственности (В России на время... 2021).

Здесь происходит жесткое разграничение правовых и этических аспектов, где все должно подчиняться только логике ПДД в ущерб неформальным практикам. Это невозможно, поскольку далеко не всегда понятно, где проходит эта граница. Более того, если нормативный подход подразумевает соответствие технологии существующей норме, то это означает ограничения для инноваций, потому что с новыми технологиями приходят новые нормы (Eriksson 2017). В этом контексте понятны и опасения разработчиков, которые настороженно относятся к идее централизованного регулирования. Гафуров, например, замечает: “Можно отдать принятие решения государству, где законодатели будут приоритизировать общее, что наложит негласное вето на всю беспилотную отрасль. В таком случае технологию беспилотного автомобиля не примут, и люди откажутся от нее в целом” (Этическая философия 2020).

На мой взгляд, речь должна идти не об обучении алгоритмов этическим нормам, а о том, как сделать взаимодействие разных участников дорожного движения согласованным и непротиворечивым. Как и в рекомендациях немецкой Этической комиссии, ответственность оказывается ключевой проблемной точкой в обсуждении этики в контексте разработки нормативного регулирования БА. Вот что об этом говорит Ксения Шашкина – руководитель лаборатории Центра компетенций НТИ по направлению “Технологии компонентов робототехники и мехатроники” на базе Университета Иннополис:

Сейчас разработчики сталкиваются с определенными вызовами, особенно, с необходимостью изменения нормативной базы. Правила дорожного движения, авиасообщения, речного движения завязаны на ответственности людей – ответственности пилотов, водителей и владельцев в целом. В данный момент нормативная база должна глобально пересматриваться, чтобы в ней предусматривалось, что беспилотные роботы – участники движения (Ответственность водителя 2021).

Пересмотр ПДД в действительности начинает входить все прочнее в повестку регуляторов БА, особенно с учетом актуализации этических аспектов. Этим же вопросом занимается Еврокомиссия в рамках разработки документа “Этика подключенных и автоматизированных транспортных средств”, который формулирует рекомендации по обеспечению безопасности дорожного движения, конфиденциальности, справедливости, подотчетности и ответственности (Horizon 2020). Сейчас аргументы в обсуждении этических аспектов разработки технологий вообще и БА в частности черпаются из самых разных источников – это не только государственные и международные, но и

общественные и академические (исследовательские) проекты, посвященные этичному дизайну, практике этики, интеграции этики в технологии на разных этапах и предотвращению рисков (*Reijers, Coeckelbergh 2020*).

Нормативная перспектива оказывается самой востребованной и для разработчиков, и для регуляторов, и даже для медиа, поскольку она предполагает относительную определенность в обращении с этическими вопросами. На практике обсуждение этических вопросов наиболее активно происходит в сфере искусственного интеллекта, который также является частью БА. Принятые в разных странах этические рекомендации поддерживают общие принципы и ориентиры, такие как честность, прозрачность, объяснимость, подотчетность. Однако с точки зрения критических исследований технологий эти категории сами вызывают вопросы. В обсуждении этой перспективы следующим шагом могла бы быть проблематизация базовых понятий, на которые опираются разработчики этих документов и концепции. Например, это убедительно делают социальные исследователи технологий, подвергая тщательному критическому разбору ключевые понятия этического дискурса, такие как подотчетность или прозрачность, и показывая ограничения их использования в качестве основных ориентиров для выработки этических решений (*Ananny, Crawford 2016; Neyland 2015*). Отчасти это выражено в третьей перспективе, которую я назвала социотехнической.

Социотехническая перспектива: поиск сбалансированных решений. Социотехнический подход к рассмотрению этических вопросов представляет собой итеративный процесс, в котором участники ориентируются не на готовые решения моральных машин или на регуляторные рамки, а на повседневную практику, с которой сталкиваются сами разработчики.

В видеоролике тестового заезда беспилотного автомобиля от “Яндекса” можно видеть, что БА едет и спокойно справляется с ситуацией на дороге, пока не встречается с нарушением: на участке с однополосным движением и сплошной линией разметки стоит припаркованный на “аварийке” автомобиль (*Wylsacom 2018*). Ситуацию комментирует руководитель направления беспилотных автомобилей Дмитрий Полищук, он объясняет ее так: “Мы не поедет, потому что мы нарушим правила. Робот не поедет”. В этот момент водитель-испытатель берет управление на себя, объезжает препятствие (нарушая правила) и возвращает управление машине. Дополнительно Полищук рассуждает о взаимодействии на дорогах: “Все закручено таким образом, что машина очень деликатно себя ведет. Если она сомневается, то она стоит... Есть ПДД, а есть социальные правила поведения на дороге... И тут, конечно, какая бы и кем бы система ни была разработана, потребуется адаптация под социальные правила” (Там же).

Здесь наблюдается работающий баланс между “автономностью” технологии, которая способна самостоятельно передвигаться по городу в штатном режиме, и “социальностью” водителя-испытателя, который разрешает сложные для БА ситуации. Спустя три года, кажется, что у “Яндекса” могло накопиться больше опыта решения внештатных ситуаций благодаря постоянному тестированию на реальных городских улицах. В этом видео показана основная граница ответственности БА. Вот как об этике рассуждает другой инженер из команды “Яндекса” Борис Янгель:

Во-первых, решение этических дилемм в экстремальных ситуациях немного противоречит ПДД. То есть, в такой ситуации нужно тормозить в пол. И это буквально написано в правилах. И это как бы очень адекватно. Во-вторых, мы придерживаемся такой философии, что вообще не надо попадать в такие ситуации. То есть, если мы в нее попали, то будем тормозить в пол. Но это должно что-то радикально пойти не так. Если мы туда

попадем. И, наконец, третья причина, почему я тут снимаю полностью ответственность с ML-инженеров. Потому что вот эти экстремальные ситуации, когда нужно действительно попытаться понять, если мы повернем направо, то мы врежемся сюда и, возможно, пострадают пассажиры, а вот здесь мы собьем человека. Ну представьте, как мало у нас данных, чтобы можно было выучить какие-то модели таких ситуаций. Они будут наверняка неточными, особенно с учетом всех этих проблем про каузальность, о которых мы сегодня говорили. То есть, просто у нас не будет даже достаточно хорошей модели с нашим текущим уровнем технологий, чтобы какие-то этические дилеммы уверенно разрешить (Скоринкин 2021).

В этой длинной цитате из интервью есть, как мне кажется, две ключевые мысли. Во-первых, любые попытки моделировать чрезвычайные ситуации для обучения БА в целом бесполезны. Во-вторых, инженеры, которые обучают алгоритмы, не будут нести ответственность за действия БА в таких ситуациях, поскольку неясны ни исходные данные, ни возможные результаты. На этом этапе акцент делается на том, чтобы БА не становился, по крайней мере, причиной для аварии и не принимал решений за пределами тех, в которых уверены сами разработчики. Я бы назвала этот подход социотехническим, потому что разработчики учитывают возможные сложности, при этом заранее не предсказывая поведение технологии.

Компания-разработчик Basetrack пошла иным путем в решении этических вопросов:

С точки зрения философии была выдвинута гипотеза, что транспорт может являться не заменой водителя, а чем-то свежим. Это должен быть исполнитель команд, например, потому что сама по себе теория того, что ИИ... будет водителем, она имеет много огрехов, основанных как на законе, так и на морали людей. В принципе, восприятие робота и человека должно различаться. Чтобы протестировать данную гипотезу, была создана, и – обладая технической экспертизой – мы нашли исполнителя по технической части и сделали прототип технологии, в которой проверяется гипотеза того, что автомобиль выполняет команды и не думает сам при этом. Чистая технология Basetrack подразумевает, что мы прокладываем в пространстве (в любом месте мы можем проложить) с большой точностью треки, которые мы называем “виртуальными рельсами”, и эти рельсы, подобно тому, как поезд едет по обычным рельсам, могут быть использованы любым видом транспорта, в том числе автомобилями, для того чтобы производить движение, выполнять точную последовательность команд исполнительных, которые несет в себе данный рельс. <...> Это геоинформатический подход, когда мы не даем автомобилю воли, свободы принятия решений, поскольку много вопросов вызывает то, насколько ИИ является, скажем так, интеллектом. Мы, например, знаем, что ИИ на данный момент представлял из себя набор команд, алгоритм (29 тыс. алгоритмов), который ИИ мог выполнять, и все-таки мы видим, что может существовать другой подход к транспорту, который решает множество проблем (Руденко 2018).

Этот случай представляет альтернативный сценарий развития беспилотного транспорта, поскольку разработчики пытаются внедрить новую логику движения роботизированных систем – такую, чтобы не подвергать опасности других участников дорожного движения.

В приведенных примерах явным образом отсутствуют обсуждения регуляторики, моральных машин и всего того, что мы видели в предыдущих перспективах. Здесь происходит ситуативная работа с технологией в ее множественности. С одной стороны, инженеры сталкиваются с задачей приоритизировать “социальные правила” дорожного движения, которые плохо алгоритмизируются и зачастую противоречат нормам. И хотя попытки “схватить” такие правила предпринимаются социальными исследователями (Vinkhuyzen, Cefkin 2016), дорожное движение все еще требует большого вовлечения всех участников и постоянной совместной координации. Поэтому идея обучать алгоритмы реальным ситуациям на дорогах, чтобы создавать базу данных дорожного порядка,

может быть переформулирована в терминах “объяснимого” порядка (*accountable order*) (Neyland 2015). В таком случае придание смысла действиям БА происходит не только исходя из правил и человеческой перспективы, но с учетом гетерогенности среды дорожного движения. С другой стороны, БА может представляться как альтернативная, отдельная от гетерогенного взаимодействия технология без острых этических вопросов.

* * *

Беспилотный автомобиль как технология всегда объединяла слишком разнородный набор акторов – даже задолго до включения в их ряды пользователей. Прежде чем оказаться на дорогах общего пользования, БА должен стать частью публичного обсуждения или хотя бы исследовательского внимания с тем, чтобы предотвратить возможные негативные последствия. До сих пор успешные тесты кажутся возможными лишь в “стерильных” лабораторных условиях с высоким уровнем предсказуемости. Однако столкновение с реальными участниками дорожного движения вызывает реакции в виде ограничений и запретов со стороны регуляторов, в то время как этические вопросы остаются нерешенными и являются предметом постоянных обсуждений и изменений.

Сложность решения этических вопросов подтверждает влияние разнообразных контекстов на принятие дальнейших технологических действий – политических, экономических, культурных, этических или др. Социальные исследователи технологий стремятся зафиксировать множественную природу вопросов, связанных с технологическим развитием, а инженерные решения глубоко укоренены в гетерогенных отношениях. В этих отношениях участвуют люди с множеством разных взглядов, полномочий и ответственностей. Пока технология не вышла в пространство публичного пользования, этические вопросы ее развития остаются на уровне обсуждений и споров.

В российском контексте эти обсуждения и споры приобретают вполне различимые перспективы. В статье я выделила три перспективы, которые находят отражение в публичном пространстве в дискуссиях по этическим вопросам разработки беспилотных автомобилей: философскую, нормативную и социотехническую. Первая эксплуатирует идею нерешаемых моральных дилемм. Вторая апеллирует к регуляторным задачам. Третья представляет собой наиболее любопытное переплетение возможностей и ограничений в решении так наз. этических вопросов. Самыми острыми оказываются проблемы взаимодействия человеческих и нечеловеческих акторов. В качестве решений предлагается либо минимизировать участие одних в мире других и создавать альтернативные основания для взаимодействия (в случае Basetrack), либо интегрировать разные правила поведения в общем пространстве (“Яндекс”). Социальные исследователи БА и алгоритмов, кажется, готовы предоставить ряд работающих стратегий для взаимной социализации гетерогенных участников. Следующим шагом станет антропологическое исследование практик разработчиков по решению этических вопросов.

Благодарности

Автор благодарит Николая Руденко и Андрея Кузнецова за помощь и комментарии к ранним версиям статьи, а также Николая Руденко за предоставленные полевые материалы.

Примечания

¹ Сложным отношениям в среде разработчиков посвящено много литературы (напр.: *Barki, Hartwick* 2001; *Zhang et al.* 2014), мы также подробно изучали взаимодействие разработчиков и тестировщиков (*Земнухова, Гусева* 2019).

Источники и материалы

- Береснева* 2016 – *Береснева Е.* Мораль для работа // Российская газета. 21.10.2016. <https://rg.ru/2016/09/21/kak-bespilotnyye-avtomobili-budut-reshat-voprosy-zhizni-i-smerti.html>
- В России на время... 2021 – В России на время появится беспилотное такси без инженера-испытателя в салоне // Российская академия транспорта. 12.01.2021. http://rosacademtrans.ru/bspilotnoe_taxi
- Кантышев* 2018 – *Кантышев П.* Как наделить беспилотные авто всего мира единой моралью // Ведомости. 30.10.2018. <https://www.vedomosti.ru/auto/articles/2018/10/30/785060-bespilotnie-avto>
- Котляр* 2015 – *Котляр П.* Запрограммировать беспилотники, чтобы убивать // Газета.ru. 26.10.2015. https://www.gazeta.ru/science/2015/10/26_a_7839491.shtml
- Кушнир* 2020 – *Кушнир Н.* Беспилотные автомобили: сколько стоят, когда поступят в продажу и как ИИ справляется с бездорожьем и лихачами // vc.ru. 31.03.2020. <https://vc.ru/transport/116383-bespilotnyye-avtomobili-skolko-stoyat-kogda-postupyat-v-prodazhu-i-kak-ii-spravlyaetsya-s-bezdorozhem-i-lihachami>
- Марков* 2018 – *Марков А.* Моральные проблемы беспилотных автомобилей не имеют универсального решения // Элементы. 29.10.2018. https://elementy.ru/novosti_nauki/433355/Moralnye_problemy_bespilotnykh_avtomobiley_ne_imeyut_universalnogo_resheniya
- Молотилин* 2015 – *Молотилин Т.* Психологи научат беспилотники правильно давить пешеходов // N+1. 26.10.2015. <https://nplus1.ru/news/2015/10/26/trolley-problem>
- Ответственность водителя 2021 – Ответственность водителя беспилотного транспорта: презумпция виновности // Российская академия транспорта. 28.04.2021. http://rosacademtrans.ru/moral_ethic
- Руденко* 2018 – Интервью Н. Руденко с представителями BaseTrack. Полевые материалы Н. Руденко.
- Скоринкин* 2021 – *Скоринкин Д.* Как видят мир беспилотники и почему “обучение с учителем” сломано. Расшифровка подкаста с Борисом Янгелем // Системный Блок. 14.06.2021. <https://sysblok.ru/podcasts/kak-vidjat-mir-bespilotniki-i-pochemu-obuchenie-s-uchitelem-slomano-rasshifrovka-podkasta-s-borisom-jangelem>
- Этическая философия 2020 – Этическая философия беспилотного транспорта // Российская академия транспорта. 11.08.2020. http://rosacademtrans.ru/etika_bespilotnogotransporta
- Ethics Commission 2017 – Ethics Commission Automated and Connected Driving. Report. June 2017. https://www.bmvi.de/SharedDocs/EN/publications/report-ethics-commission-automated-and-connected-driving.pdf?__blob=publicationFile
- Horizon 2020 – Horizon 2020 Commission Expert Group to advise on specific ethical issues raised by driverless mobility. Ethics of Connected and Automated Vehicles: recommendations on road safety, privacy, fairness, explainability and

- responsibility. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/89624e2c-f98c-11ea-b44f-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-search>
- Lee 2018 – Lee T. Report: Software Bug Led to Death in Uber’s Self-Driving Crash // ARC Technica. May 8, 2018. <https://arstechnica.com/tech-policy/2018/05/report-software-bug-led-to-death-in-ubers-self-driving-crash>
- Moral Machine n.d. – Moral Machine. <https://www.moralmachine.net>
- ProKazan 2020 – Таксистам скоро придется искать другую работу? Все, что вы хотели знать о беспилотниках в Казани // ProKazan.ru. 13.05.2020. <https://prokazan.ru/news/view/138757>
- Shivdas, Kelly 2021 – Shivdas S., Kelly T. Toyota Halts All Self-Driving E-Palette Vehicles after Olympic Village Accident // Reuters. August 28, 2021. <https://www.reuters.com/business/autos-transportation/toyota-halts-all-self-driving-e-palette-vehicles-after-olympic-village-accident-2021-08-27>
- Wakabayashi 2018 – Wakabayashi D. Self-Driving Uber Car Kills Pedestrian in Arizona, Where Robots Roam // The New York Times. March 19, 2018. <https://www.nytimes.com/2018/03/19/technology/uber-driverless-fatality.html>
- Wylsacom 2018 – Wylsacom: Проехал на автономном такси Яндекс – как тебе такое, Илон Маск? // Youtube-канал. 24.05.2018. <https://www.youtube.com/watch?v=arzHUp13Iik&t=2s>

Научная литература

- Земнухова Л.В., Гусева А. Социотехнические факторы лиминальной позиции тестировщиков программного обеспечения // Журнал социологии и социальной антропологии. 2019. Т. 22. № 6. С. 69–85. <https://doi.org/10.31119/jssa.2019.22.6.5>
- Кузнецов А.Г. Туманности нейросетей: “черные ящики” технологий и наглядные уроки непрозрачности алгоритмов // Социология власти. 2020. Т. 32. № 2. С. 157–182. <https://doi.org/10.22394/2074-0492-2020-2-157-182>
- Ananny M., Crawford K. Seeing without Knowing: Limitations of the Transparency Ideal and Its Application to Algorithmic Accountability // New Media & Society. 2018. Vol. 20 (3). P. 973–989. <https://doi.org/10.1177/1461444816676645>
- Awad E. et al. The Moral Machine Experiment // Nature. 2018. Vol. 563 (7729). P. 59–64. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0637-6>
- Bijker W., Law J. General Introduction // Shaping Technology / Building Society: Studies in Sociotechnical Change / Eds. W.E. Bijker, J. Law. Cambridge, MA: MIT Press, 1993. P. 1–16.
- Bijker W.E. Do Not Despair: There Is Life after Constructivism // Science, Technology, & Human Values Theme Issue: Technological Choices (Winter). 1993. Vol. 18 (1). P. 113–138.
- Bijker W.E. Sociohistorical Technology Studies // Handbook of Science and Technology Studies / Eds. S. Jasanoff, G.E. Markle, J.C. Petersen, T. Pinch. Thousand Oaks: Sage, 1995. P. 229–256.
- Bissell D. et al. Autonomous Automobilities: The Social Impacts of Driverless Vehicles // Current Sociology. 2018. Vol. 68 (1). P. 116–134.
- Barki H., Hartwick J. Interpersonal Conflict and Its Management in Information System Development // MIS Quarterly. 2001. Vol. 25 (2). P. 195–228.
- Christin A. The Ethnographer and the Algorithm: Beyond the Black Box // Theory and Society. 2020. Vol. 49 (5–6). P. 897–918.
- Eriksson M. The Normativity of Automated Driving: A Case Study of Embedding Norms in Technology // Information & Communications Technology Law. 2017. Vol. 26 (1). P. 46–58. <https://doi.org/10.1080/13600834.2017.1269872>

- Hubert E.* The Dark Side of the “Moral Machine” and the Fallacy of Computational Ethical Decision-Making for Autonomous Vehicles // *Law, Innovation and Technology*. 2021. Vol. 13 (1). P. 85–107. <https://doi.org/10.1080/17579961.2021.1898310>
- Lipson H., Kurman M.* *Driverless: Intelligent Cars and the Road Ahead*. Cambridge, MA: MIT Press, 2016.
- Neyland D.* Bearing Account-able Witness to the Ethical Algorithmic System // *Science, Technology, & Human Values*. 2015. Vol. 41 (1). P. 50–76.
- Nyholm S.* The Ethics of Crashes with Self-Driving Cars: A Roadmap, I // *Philosophy Compass*. 2018a. Vol. 13 (7): e12507. <https://doi.org/10.1111/phc3.12507>
- Nyholm S.* The Ethics of Crashes with Self-Driving Cars: A Roadmap, II // *Philosophy Compass*. 2018b. Vol. 13 (7): e12506. <https://doi.org/10.1111/phc3.12506>
- Oudshoorn N., Pinch T.* (eds.) *How Users Matter: The Co-Construction of Users and Technologies*. Cambridge, MA: MIT Press, 2003.
- Reijers W., Coeckelbergh M.* *Narrative and Technology Ethics*. Cham: Palgrave Macmillan, 2020.
- Seaver N.* Algorithms as Culture: Some Tactics for the Ethnography of Algorithmic Systems // *Big Data & Society*. 2017. Vol. 4 (2). P. 1–12. <https://doi.org/10.1177/2053951717738104>
- Sparrow R., Howard M.* When Human Beings are like Drunk Robots: Driverless Vehicles, Ethics, and the Future of Transport // *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*. 2017. Vol. 80. P. 206–215. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2017.04.014>
- Sparrow R., Howard M.* Make Way for the Wealthy? Autonomous Vehicles, Markets in Mobility, and Social Justice // *Mobilities*. 2020. Vol. 15 (4). P. 514–526. <https://doi.org/10.1080/17450101.2020.1739832>
- Stayton E., Cefkin M., Zhang J.* Autonomous Individuals in Autonomous Vehicles: The Multiple Autonomies of Self-Driving Cars // *Ethnographic Praxis in Industry Conference Proceedings*. 2017. No. 1. P. 92–110. <https://doi.org/10.1111/1559-8918.2017.01140>
- Vinkhuyzen E., Cefkin M.* Developing Socially Acceptable Autonomous Vehicles // *Ethnographic Praxis in Industry Conference Proceedings*. 2016. No. 1. P. 522–534. <https://doi.org/10.1111/1559-8918.2016.01108>
- Zhang X. et al.* Sources of Conflict between Developers and Testers in Software Development // *Information Management*. 2014. Vol. 51 (1). P. 13–26. <https://doi.org/10.1016/j.im.2013.09.006>

Research Article

Zemnukhova, L.V. How Ethical Issues are Dealt with in the Russian Public Discourse on Autonomous Vehicles [Kak obrashchaiutsia s eticheskimi voprosami v rossiiskom publichnom diskurse o bespilotnykh avtomobiliakh]. *Etnograficheskoe obozrenie*, 2022, no. 1, pp. 68–83. <https://doi.org/10.31857/S0869541522010055> ISSN 0869-5415 © Russian Academy of Sciences © Institute of Ethnology and Anthropology RAS

Lillia Zemnukhova | <https://orcid.org/0000-0002-2938-3629> | lzemnukhova@gmail.com | European University at St. Petersburg (6/1a Gagarinskaya Str., St. Petersburg, 191187, Russia) | Sociological Institute of the RAS – FCTAS RAS (24/35, korpus 5, Krzhizhanovskogo Str., Moscow, 117218, Russia)

Keywords

autonomous vehicles, ethics of artificial intelligence, science and technology studies, social construction of technology, algoethics

Abstract

An autonomous vehicle is not limited to sets of traffic rules, hardware, and software. It is a heterogeneous technology, and many relevant groups are involved in its creation: development companies, regulators, public organizations, media, and the public. All these actors make sense of both the technology itself and the key problems associated with its development. In this article, I focus on ethical issues related to autonomous vehicles. Based on the materials of the Russian media and public interviews, I study the contexts where this topic arises, how different participants react to it and what they rely on. As a result, I highlight philosophical, normative, and sociotechnical perspectives on ethical issues in Russian public discourse.

Funding Information

This research was supported by the following institutions and grants: Russian Science Foundation, <https://doi.org/10.13039/501100006769> [grant no. 20-78-10106]

References

- Ananny, M., and K. Crawford. 2018. Seeing without Knowing: Limitations of the Transparency Ideal and Its Application to Algorithmic Accountability. *New Media & Society* 20 (3): 973–989. <https://doi.org/10.1177/1461444816676645>
- Awad, E., et al. 2018. The Moral Machine Experiment. *Nature* 563 (7729): 59–64. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0637-6>
- Barki, H., and J. Hartwick. 2001. Interpersonal Conflict and Its Management in Information System Development. *MIS Quarterly* 25 (2): 195–228.
- Bijker, W., and J. Law. 1993. General Introduction. In *Shaping Technology / Building Society: Studies in Sociotechnical Change*, edited by W.E. Bijker and J. Law, 1–16. Cambridge, MA: MIT Press.
- Bijker, W.E. 1993. Do Not Despair: There Is Life after Constructivism. *Science, Technology, & Human Values Theme Issue: Technological Choices* 18 (1): 113–138.
- Bijker, W.E. 1995. Sociohistorical Technology Studies. In *Handbook of Science and Technology Studies*, edited by S. Jasanoff, G.E. Markle, J.C. Petersen, and T. Pinch, 229–256. Thousand Oaks: Sage.
- Bissell, D., et al. 2018. Autonomous Automobilities: The Social Impacts of Driverless Vehicles. *Current Sociology* 68 (1): 116–134.
- Christin, A. 2020. The Ethnographer and the Algorithm: Beyond the Black Box. *Theory and Society* 49 (5–6): 897–918.
- Eriksson, M. 2017. The Normativity of Automated Driving: A Case Study of Embedding Norms in Technology. *Information & Communications Technology Law* 26 (1): 46–58. <https://doi.org/10.1080/13600834.2017.1269872>
- Hubert, E. 2021. The Dark Side of the “Moral Machine” and the Fallacy of Computational Ethical Decision-Making for Autonomous Vehicles. *Law, Innovation and Technology* 13 (1): 85–107. <https://doi.org/10.1080/17579961.2021.1898310>
- Kuznetsov, A.G. 2020. Tumannosti neirosetei: “chernye yashhiki” tehnologii i nagliadnye uroki neprozrachnosti algoritmov [Neural Network Nebulae: “Black Boxes” of Technologies and Object-Lessons from Opacities of Algorithms]. *Sotsiologiya vlasti* 32 (2): 157–182. <https://doi.org/10.22394/2074-0492-2020-2-157-182>

- Lipson, H., and M. Kurman. 2016. *Driverless: Intelligent Cars and the Road Ahead*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Neyland, D. 2015. Bearing Account-able Witness to the Ethical Algorithmic System. *Science, Technology, & Human Values* 41 (1): 50–76.
- Nyholm, S. 2018. The Ethics of Crashes with Self-Driving Cars: A Roadmap, I. *Philosophy Compass* 13 (7): e12507. <https://doi.org/10.1111/phc3.12507>
- Nyholm, S. 2018. The Ethics of Crashes with Self-Driving Cars: A Roadmap, II. *Philosophy Compass* 13 (7): e12506. <https://doi.org/10.1111/phc3.12506>
- Oudshoorn, N., and T. Pinch, eds. 2003. *How Users Matter: The Co-Construction of Users and Technologies*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Reijers, W., and M. Coeckelbergh. 2020. *Narrative and Technology Ethics*. Cham: Palgrave Macmillan.
- Seaver, N. 2017. Algorithms as Culture: Some Tactics for the Ethnography of Algorithmic Systems. *Big Data & Society* 4 (2): 1–12. <https://doi.org/10.1177/2053951717738104>
- Sparrow, R., and M. Howard. 2017. When Human Beings are like Drunk Robots: Driverless Vehicles, Ethics, and the Future of Transport. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies* 80: 206–215. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2017.04.014>
- Sparrow, R., and M. Howard. 2020. Make Way for the Wealthy? Autonomous Vehicles, Markets in Mobility, and Social Justice. *Mobilities* 15 (4): 514–526. <https://doi.org/10.1080/17450101.2020.1739832>
- Stayton, E., M. Cefkin, and J. Zhang. 2017. Autonomous Individuals in Autonomous Vehicles: The Multiple Autonomies of Self-Driving Cars. *Ethnographic Praxis in Industry Conference Proceedings* 1: 92–110. <https://doi.org/10.1111/1559-8918.2017.01140>
- Vinkhuyzen, E., and M. Cefkin. 2016. Developing Socially Acceptable Autonomous Vehicles. *Ethnographic Praxis in Industry Conference Proceedings* 1: 522–534. <https://doi.org/10.1111/1559-8918.2016.01108>
- Zemnukhova, L., and A. Guseva. 2019. Sotsiotekhnicheskie faktory liminal'noi pozitsii testirovschikov [Sociotechnical Factors of Tester' Liminal Position]. *Zhurnal sotsiologii i sotsial'noi antropologii* 22 (3): 69–85. <https://doi.org/10.31119/jssa.2019.22.6.5>
- Zhang, X., et al. 2014. Sources of Conflict between Developers and Testers in Software Development. *Information Management* 51 (1): 13–26. <https://doi.org/10.1016/j.im.2013.09.006>