



Европейская экономическая комиссия

Комитет по внутреннему транспорту

**Рабочая группа по безопасности
дорожного движения**

Семьдесят первая сессия

Женева, 5–7 октября 2015 года

Пункт 3 с) предварительной повестки дня

**Конвенция о дорожном движении (1968 года):
автономное вождение**

Автоматизированное вождение

Представлено экспертами от Бельгии и Швеции

В настоящем документе, представленном правительствами Бельгии и Швеции, содержатся описание и анализ роли водителя в транспортном средстве с более высоким уровнем автоматизации. В нем также фигурируют предложения по поправкам к статье 8 Конвенции о дорожном движении 1968 года.



I. История вопроса

1. Разработка автоматических систем помощи при вождении (АСПВ) ведется уже много лет, и некоторые из них реализуются сегодня на коммерческой основе (например, адаптивные системы поддержания скорости, системы предупреждения об опасности лобового столкновения). Как правило, эти системы предназначены для оказания водителям транспортных средств содействия в ситуациях, имеющих решающее значение с точки зрения безопасности, за счет их соответствующего информирования и предупреждения либо посредством автоматизированного контроля за движением транспортного средства в продольном направлении (т.е. регулирование скорости и соблюдение дистанции). При этом водитель не перестает участвовать в управлении транспортным средством и должен внимательно наблюдать как за его состоянием, так и за ситуацией на дороге (понятие, именуемое «включенность водителя в контур управления»). Согласно проведенным недавно оценкам АСПВ в реальных условиях дорожного движения, использование этих систем сулит выгоды, поскольку они способствуют уменьшению числа столкновений, а также уменьшению расхода топлива и повышению производительности.

2. Предполагается, что еще большее повышение уровня автоматизации транспортных средств за счет внедрения соответствующих систем позволит расширить эти преимущества и откликнуться тем самым на ряд важных социальных запросов. Поэтому некоторые заинтересованные стороны готовы пойти вперед и внедрять системы автоматизированного контроля за движением транспортного средства не только в продольном, но также в боковом направлении, ставя целью освободить водителя от процесса управления, с тем чтобы он(а) мог(ла) сосредоточиться на решении других задач. В то время как одни заинтересованные стороны стремятся к разработке автоматизированных систем управления для работы в конкретных условиях (частичная автоматизация), другие трудятся над созданием полностью самоуправляющихся транспортных средств. Однако общая концепция следующая: водитель не участвует активно в наблюдении за состоянием транспортного средства и за ситуацией на дороге, в принятии решений и, следовательно, не постоянно сосредоточен на задаче управления (понятие, именуемое «водитель вне контура управления»).

3. Эти различные подходы к автоматизации свидетельствуют о многочисленных трудностях и проблемах, с которыми сталкиваются автомобилестроительная отрасль и общество. Проще всего считать, что они носят главным образом технический характер и связаны, например, с обеспечением надежности таких систем. Однако сегодняшняя дорожно-транспортная структура – это весьма комплексный механизм, в рамках которого происходит взаимодействие различных элементов и аспектов, которые зачастую трудно прогнозировать и контролировать. Так, технология должна быть адаптирована к критериям и ограничениям, обусловленным человеческим фактором, а инфраструктуру, возможно, необходимо адаптировать к технологическим решениям в области транспортных средств. Согласно проведенным исследованиям, наиболее актуальными являются связанные с человеческим фактором вопросы безопасности, применимости и приемлемости, а также правовые и институциональные проблемы. Преодолеть их невероятно трудно, однако необходимо, причем по большей части параллельно с решением традиционно «неподатливых» технологических задач.

II. «Вызовы» для ЕЭК ООН

4. Традиционный подход к управлению дорожно-транспортной структурой и ее регулированию предполагает обособленное регулирование функционирования ее отдельных компонентов (участник дорожного движения, транспортное средство, дорога), включая допустимые изменения последних. При таком подходе не учитывается комплексная взаимосвязь между различными компонентами, которая – согласно теории систем – является необходимым условием повышения безопасности всей структуры.

A. Урегулирование вопросов, связанных с человеческим фактором

5. Серьезным препятствием на пути дальнейшего развития технологии является человеческий фактор, ибо определенная взаимосвязь «водитель-транспортное средство» будет, по всей вероятности, сохраняться еще довольно длительное время. Следовательно, необходимо учитывать и, возможно, решать – по крайней мере на функциональном или системном уровне – различные проблемы, обусловленные действием человеческого фактора, некоторые из которых охарактеризованы ниже. Вместе с тем, рассмотрение данных проблем не должно проходить в отрыве от технологического прогресса, ибо в будущем развитие технологии может отодвинуть многие из этих вопросов на второй план. Этим и объясняется настоятельная необходимость в разработке соответствующей технологии и, следовательно, наличии технических правил, учитывающих человеческий фактор.

B. Регулирование функций водителя и функций, которые могут быть «закреплены» за транспортным средством

6. Конвенция о дорожном движении, устанавливая соответствующие правила, налагает на водителя определенные обязанности (но не правовую ответственность), касающиеся поведения в различных дорожных ситуациях. При этом преследуется цель, чтобы водитель соблюдал предписанные правила в порядке обеспечения безопасности дорожного движения. Вместе с тем, как известно, водители или участники дорожного движения – по различным причинам – не всегда следуют установленным правилам. И здесь на помощь водителю (для соблюдения правил или не утраты «контроля за транспортным средством») приходит технология (АСПВ).

7. Однако сегодня технический прогресс выходит на новый этап, когда технология постепенно «вытесняет» водителя. Отсюда вытекает необходимость более углубленной проработки вопроса о том, какие функции должен выполнять водитель, а какие могут быть «закреплены» за транспортным средством. Каковы функции, отводимые непосредственно транспортному средству при работе в автоматическом режиме, и какие задачи должен решать водитель? В конце концов, можно утверждать, что при работе транспортного средства в автоматическом режиме за ним «закрепляются» те же функции, что и функции, выполняемые водителем.

8. Одной из основных целей автоматизированного вождения является освобождение водителя от процесса управления, с тем чтобы он(а) мог(ла) сосредоточиться на решении других задач. Поэтому крайне важно обеспечить безопасность такого перехода с технологической точки зрения, а не только в плане сохранения за водителем возможности в любое время и при любых обстоятельствах восстановить контроль над транспортным средством. Поскольку – как показали исследования человеческих факторов – задачей чрезвычайной важности является, например, передача контроля (переход управляющих

функций) и ситуационная осведомленность, то требуется свести необходимость перехода таких функций к минимуму, предпочтительно лишь в конце периода автоматизированного вождения. Снизить остроту проблемы позволит внедрение технологии, обеспечивающей отказоустойчивый режим работы транспортного средства на случай, если водитель не в состоянии восстановить над ним контроль.

С. Нормативная структура

9. Важно обсудить следующие аспекты: на каком уровне и каким образом должны регулироваться вышеуказанные проблемы. Совершенно очевидно, что вопросы, касающиеся технологии и участников дорожного движения, не могут рассматриваться обособленно. Вместе с тем, нынешняя структура Рабочей группы ЕЭК ООН в значительной мере способствует такому обособленному подходу, ибо WP.29 занимается главным образом технологией транспортных средств, а внимание WP.1 сосредоточено на водителях/участниках дорожного движения. Некоторые вопросы, безусловно, могут по-прежнему относиться исключительно к компетенции той или иной отдельной рабочей группы, однако WP.1 в своей работе должна последовательно наращивать учет технологических факторов, поскольку невозможно изолировать водителя от технологии. В противном случае WP.1 просто безнадежно отстанет. С другой стороны, Всемирному форуму WP.29 необходимо учитывать в своей работе человеческие факторы. WP.29 больше не занимается уже исключительно технической стороной отдельных элементов оборудования, характеристики и свойства которых можно регламентировать обособленно. Эти компоненты зачастую являются частью комплексной системы, включающей человека. И в будущем знание модели поведения человека в условиях существования сложных технологий (факторы человеческого участия) приобретет архиважное значение. В порядке уточнения следует отметить, что WP.29 работает над рядом проблем ИЧМ (интерфейс «человек-машина»), что, однако, является лишь одним небольшим аспектом широкой темы человеческих факторов.

10. Поэтому не только важно, но и необходимо проработать различные возможности расширения сотрудничества между WP.29 и WP.1.

11. Также следует обсудить целесообразность излишне обстоятельного регламентирования на данном этапе, ибо строить точные прогнозы в отношении технического прогресса затруднительно. Возможно, сегодня разумнее и эффективнее сосредоточиться на разработке руководящих положений и аналогичных инструментов.

Д. Что может быть сделано в обозримом будущем?

12. Ниже излагается предложение по внесению в Венскую конвенцию поправок, имеющих отношение к поднятым в настоящем документе вопросам. Данное предложение подлежит обсуждению в рамках WP.1 с принятием по нему соответствующего решения. В этой связи WP.1 может также рассмотреть возможность разработки определенных руководящих положений, касающихся соответствующих технических решений с точки зрения водителя.

13. WP.1 инициировала обсуждение с WP.29 конкретных путей сотрудничества. В настоящий момент ведется активная работа в этом направлении. И важно поскорее наладить стабильное сотрудничество между WP.1 и WP.29.

14. Следует также уточнить порядок действий в связи с только что принятыми WP.1 поправками. Из них следует, что разрешаются определенные СПВ, однако по-прежнему остается неясным, какое поведение применительно к таким системам является «правильным». Когда они должны, например, блокироваться, а когда – отключаться? Должен ли вопрос отключения или блокировки систем быть оставлен на усмотрение самих государств-членов и прописан в их национальном законодательстве в области дорожного движения? Каким образом страны будут знать, какие именно автомобили оборудованы конкретными СПВ? Важно попытаться избежать беспорядочной компиляции предписаний национального законодательства и национальных правил.

Е. Задачи, обусловленные действием человеческих факторов

15. В случае автоматизированного вождения функции человека по ручному управлению («включенность водителя в контур управления») уступают место ситуации, когда водитель в большей или меньшей степени находится «вне контура управления» в плане контроля над транспортным средством. Это сопряжено с рядом связанных с человеческим фактором серьезных проблем, некоторые из которых указаны ниже. Важно, однако, подчеркнуть, что эти проблемы необходимо неизменно рассматривать в ракурсе технического прогресса, поскольку будущее развитие технологии может способствовать их преодолению. По мнению отдельных заинтересованных сторон, в настоящее время найти безопасное решение некоторых из этих проблем, особенно касающихся передачи контроля (перехода управляющих функций) и ситуационной осведомленности, весьма непросто. Поэтому они занимаются разработкой систем, исключая необходимость контроля со стороны водителя за функцией управления и работой системы в периоды автоматизированного вождения.

Е. Передача контроля

16. Передача контроля определяется как регулируемая по времени процедура перехода функций от человека к автоматизированной системе и наоборот. К отдельным случаям, диктующим необходимость такого перехода, относятся выход автоматики из строя, блокирование движения, неблагоприятные погодные условия, совершение другим транспортным средством резких маневров и команда оператора. Отлаженная автоматизированная система должна исключать «капризы» автоматики и способствовать обеспечению надлежащей уверенности в ее работе. Человек должен отчетливо сознавать предельные возможности автоматизированной системы и быть в состоянии – при необходимости – взять на себя контроль над транспортным средством. Вместе с тем, как упоминалось выше, использование технологии может позволить справиться с такими ситуациями за счет сведения необходимости передачи контроля к минимуму. Снизить остроту проблемы позволит внедрение технологии, обеспечивающей отказоустойчивый режим работы транспортного средства на случай, если водитель не в состоянии восстановить над ним контроль.

Г. Ситуационная осведомленность

17. Термин «ситуационная осведомленность (СО)» часто используется применительно к человеческим факторам для обозначения того, насколько полно и правильно оператор оценивает окружающую обстановку. В случае автоматизированного вождения под ситуационной осведомленностью часто понимается «осознание, понимание и реальная оценка состояния транспортного

средства». Иными словами, водитель или устройство контроля должны распознавать, включена ли система или нет, какие функции система поддерживает, а какие нет, и что все же необходимо предпринимать водителю. Крайне важным вопросом в связи с СО является использование для получения информации интерфейса «человек-машина». От ответа на него в определенной степени зависит также уяснение концепции, заложенной в основу системы помощи при вождении. Если водитель не информирован надлежащим образом о том, включена ли система или нет, и какие функции она обеспечивает, а какие нет, то это чревато проблемами, связанными с безопасностью. Однако в периоды автоматизированного вождения, когда система полностью берет на себя все функции по управлению транспортным средством, в обеспечении ситуационной осведомленности, возможно, нет особой необходимости.

Н. Рабочая нагрузка

18. Автоматизированные системы могут серьезно повлиять на рабочую нагрузку, приходящуюся на оператора и обусловленную «капризами» автоматики. Изначально цель внедрения технических средств автоматизации состояла в уменьшении возможности ошибок и повышении экономичности выполняемых операций в попытке снизить рабочую нагрузку и, потенциально, ограничить требования, предъявляемые к подготовке. Однако в сфере, обусловленной действием человеческого фактора, имеется множество примеров, когда автоматизация не уменьшает рабочую нагрузку, а лишь изменяет ее характер. Действительно, физическая нагрузка может уменьшаться, тогда как психологическая, напротив, возрастает. А это, в свою очередь, чревато совершением иных, причем совершенно непредвиденных, ошибок. Вместе с тем, автоматизация – при условии надлежащего технического решения и грамотного использования – также сулит ощутимые выгоды в плане уменьшения приходящейся на человека рабочей нагрузки, повышения эффективности и безопасности.

19. Еще одной отдачей от автоматизации может стать ограничение необходимости в ситуационной осведомленности со стороны оператора. Преимуществом управления транспортным средством вручную, хотя оно и сопряжено с более высокой рабочей нагрузкой, является повышенная концентрация непосредственно на задаче управления.

20. При частичной автоматизации вполне можно предвидеть ситуации, когда рабочая нагрузка распределяется «неравномерно» в зависимости от подъема и спада активности. Автоматизированная система способна служить оператору эффективным подспорьем в периоды низкой рабочей нагрузки, например, когда транспортный поток является неплотным либо при прямолинейном движении. В период же высокой рабочей нагрузки автоматизированная система может затруднить задачу оператора или воспрепятствовать ее выполнению. Дополнительная сложность возникает при включении и выключении автоматики; оператор может быть введен в заблуждение (ввиду ограниченной ситуационной осведомленности), что, в свою очередь, чревато стрессовой перегрузкой в обстановке, критически важной для безопасности.

21. В периоды автоматизированного вождения, когда система полностью берет на себя все функции по управлению транспортным средством, изложенные выше проблемы стоят, возможно, менее остро.

I. Адаптация поведения и компенсация риска

22. Под адаптацией поведения понимается такая линия поведения, которая продиктована изменениями, внесенными в систему «дорога-транспортное средство-пользователь», и переход на которую инициаторы изменения не ставили целью. Как хорошо известно, человек будет стремиться использовать системы с максимальной выгодой, и как только такая адаптация поведения станет заметной, она встретит общее понимание. Однако в отсутствие признаков адаптации прогнозировать будущее поведение невозможно.

Ж. Реакция на отказ системы

23. Хотя автоматизация функции управления имеет целый ряд преимуществ, существуют также возможные факторы риска. Поскольку многие дорожно-транспортные происшествия являются прямым следствием ошибок, совершаемых водителем, необходимо обеспечить, чтобы отсутствие реакции водителя на отказ системы не усугубляло положение дел. Возможным решением представляется устранение человека из «контура управления» при сохранении за водителем ответственности за реагирование на отказ системы, что происходит лишь в редких случаях.

24. Решить эти проблемы, возможно, позволит внедрение технологии, обеспечивающей отказоустойчивый режим работы транспортного средства на случай выхода системы из строя.

К. Подача команд «человек-транспортное средство» и обратная связь «транспортное средство-человек»

25. Наличие обратной связи имеет весьма важное значение; однако такая связь должна обеспечиваться своевременно и быть действенной. Человек может не обратить внимание на неявно выраженные предупреждающие сигналы, тогда как излишне назойливое предупреждение вызывает раздражение. Следствием подачи слишком заблаговременных или ненадлежащих (например, ложных) сигналов обратной связи может стать отвлечение внимания водителя, игнорирование им тревожного оповещения либо отключение вообще системы аварийной сигнализации. Представляется целесообразным предусмотреть возможность регулировки дисплеев и средств автоматизации с учетом предпочтений оператора. Однако индивидуальная адаптация настроек может оказаться «палкой о двух концах», ибо не исключена вероятность, что следствием станет введение в заблуждение других пользователей.

26. В периоды автоматизированного вождения, когда система полностью берет на себя все функции по управлению транспортным средством, изложенные выше проблемы стоят, возможно, менее остро.

Л. Излишнее доверие

27. Излишнее доверие (или самоуспокоенность) определяется как ситуация, когда человек полностью полагается на автоматику и не уделяет достаточного внимания выверке работы автоматизированной системы. Двумя основными причинами дорожно-транспортных происшествий являются отвлечение внимания и неверная оценка обстановки. Излишнее доверие и утрата бдительности могут лишь усугубить эти проблемы.

28. В периоды автоматизированного вождения, когда система полностью берет на себя все функции по управлению транспортным средством, проблема излишнего доверия стоит, возможно, менее остро.

М. Признание и соображения комфортабельности

29. Важнейшее значение приобретает признание транспортных средств, имеющих тот или иной уровень автоматизации. От этого зависит, будут ли такие системы фактически использоваться. Говоря о признании, можно выделить четыре категории:

- целесообразность и полезность системы по мнению водителя;
- утилитарность системы и удовлетворенность ею со стороны водителя;
- надежность системы и уверенность в ее работе (субъективный фактор) со стороны водителя;
- доверие к системе со стороны других участников дорожного движения.

Н. Утрата навыков

30. Автоматизация может привести к утрате соответствующих навыков. Если человек делает что-то сравнительно хорошо, но долгое время не выполняет порученную ему задачу, он утрачивает необходимые навыки. В случае полностью автоматизированных транспортных средств может возникать аналогичная проблема. Например, если кто-либо получает удостоверение водителя автобуса, но ему приходится управлять исключительно автобусом, снабженным автоматикой (просто следить за монитором), то он может утратить конкретные водительские навыки. В этом отношении частично автоматизированные транспортные средства не создают особых проблем, поскольку водитель, как правило, осуществляет управление в ручном режиме. При широкомасштабном внедрении частично автоматизированных транспортных средств необходимо также предусмотреть минимальные требования, предъявляемые к умению водителя управлять транспортным средством вручную.

31. В случае полностью автоматизированных систем утрата навыков будет весьма значительной. С точки зрения человеческих факторов это может быть сопряжено с серьезным риском, если оператор лишь наблюдает за работой системы и нечасто практикуется в вождении. Для обеспечения успешного перехода функции управления при выходе системы из строя требуется наличие опытного водителя, знающего, как действовать в подобной ситуации, и способного управлять транспортным средством столь же эффективно, что и автоматизированная система.

32. Снизить остроту этих проблем позволит внедрение технологии, обеспечивающей отказоустойчивый режим работы транспортного средства на случай, если водитель не в состоянии восстановить над ним контроль.

О. Полу- или полностью автономное вождение с точки зрения Венской конвенции

33. Согласно пункту v) статьи 1 Конвенции, термин «водитель» означает всякое лицо, управляющее транспортным средством, автомобилем и т.д. (включая велосипеды) или ведущее по дороге скот, стада, упряжных, вьючных или верховых животных. В Конвенции по существу излагаются правила поведения для водителей, что доказывается тем фактом, что слово «водитель» используется 175 раз и упоминается практически в каждой статье (за исключением статей 9, 20, 24, 26, 29, 36, 37, 38 и 40) и во всех приложениях.

34. Поэтому основным вопросом применительно к различным уровням автоматизации является определение того, нужен ли все же водитель, и если да, то какова его роль. Наилучшим в данной связи представляется трехэтапный подход:

а) системы берущие на себя отдельные функции по управлению транспортным средством = требуется квалифицированный и опытный водитель, который должен постоянно проявлять внимательность и бдительность и принимать на себя контроль над транспортным средством после того, как система подаст ему соответствующее предупреждение (поправка, уже утвержденная WP.1);

б) системы полностью берущие на себя все функции по управлению транспортным средством на определенных дорогах или маршрутах = требуется квалифицированный и опытный водитель, который может проявлять меньшую внимательность и бдительность, когда система работает в автоматическом режиме, но должен быть в состоянии принять на себя контроль над транспортным средством после того, как система подаст ему соответствующее предупреждение;

в) системы полностью берущие на себя все функции по управлению транспортным средством с момента отправления до момента прибытия = водитель не нужен, но даже если «функция водителя» предусмотрена, последний может не проявлять внимательность и бдительность, от него не требуется физической и психической пригодности к управлению и наличия соответствующих навыков; он может пользоваться телефоном и т.д.

III. Поправки к статье 8

35. В статью 8 надлежит включить два новых пункта (а именно: пункты 5-тер и 5-кватер).

5-бис. Считается, что системы транспортных средств, **помимо указанных в статьях 5-тер и 5-кватер**, воздействующие на способ управления транспортным средством (за счет принятия на себя некоторых функций водителя по управлению транспортным средством), соответствуют положениям пункта 5 настоящей статьи и пункта 1 статьи 13, если они отвечают условиям изготовления, установки и использования согласно международным правовым документам, касающимся колесных транспортных средств, предметов оборудования и частей, которые могут быть установлены и/или использованы на колесных транспортных средствах¹.

Считается, что системы транспортных средств, **помимо указанных в статьях 5-тер и 5-кватер**, воздействующие на способ управления транспортным средством (за счет принятия на себя некоторых функций водителя по управлению транспортным средством) и не отвечающие вышеупомянутым условиям изготовления, установления и использования, соответствуют

¹ См., например, правила ООН, прилагаемые к «Соглашению о принятии единообразных технических предписаний для колесных транспортных средств, предметов оборудования и частей, которые могут быть установлены и/или использованы на колесных транспортных средствах, и об условиях взаимного признания официальных утверждений, выдаваемых на основе этих предписаний» (совершено в Женеве 20 марта 1958 года), или Глобальные технические правила ООН, разработанные в рамках «Соглашения о введении глобальных технических правил для колесных транспортных средств, предметов оборудования и частей, которые могут быть установлены и/или использованы на колесных транспортных средствах» (совершено в Женеве 25 июня 1998 года).

положениям пункта 5 настоящей статьи и пункта 1 статьи 13, если водитель может в любой момент перевести их в ручной режим или отключить.

Если управление транспортным средством осуществляется при помощи такой системы, водитель должен быть в состоянии в любое время взять на себя контроль над транспортным средством сразу же после того, как система транспортного средства подаст ему соответствующее предупреждение.

Пункт 5-тер должен гласить следующее:

5-тер. Считается, что системы транспортных средств, полностью принимающие на себя функции водителя по управлению транспортным средством, помимо систем, указанных в статье 5-кватер, соответствуют положениям пункта 5 настоящей статьи и пункта 1 статьи 13, если они отвечают условиям изготовления, установки и использования согласно международным правовым документам, касающимся колесных транспортных средств, предметов оборудования и частей, которые могут быть установлены и/или использованы на колесных транспортных средствах¹.

Если управление транспортным средством осуществляется при помощи такой системы, то положения пункта 6 настоящей статьи не применяются. Вместе с тем, водитель должен быть в состоянии в любое время взять на себя контроль над транспортным средством сразу же после того, как система транспортного средства подаст ему соответствующее предупреждение.

Пункт 5-кватер должен гласить следующее:

5-кватер. Считается, что системы транспортных средств, полностью принимающие на себя – с момента отправления до момента прибытия – функции водителя по управлению транспортным средством, соответствуют положениям пункта 5 настоящей статьи и пункта 1 статьи 13, если они отвечают условиям изготовления, установки и использования согласно международным правовым документам, касающимся колесных транспортных средств, предметов оборудования и частей, которые могут быть установлены и/или использованы на колесных транспортных средствах¹.

Если управление транспортным средством осуществляется при помощи такой системы, то положения пунктов 1, 3, 4 и 6 настоящей статьи не применяются.

¹ См., например, правила ООН, прилагаемые к «Соглашению о принятии единообразных технических предписаний для колесных транспортных средств, предметов оборудования и частей, которые могут быть установлены и/или использованы на колесных транспортных средствах, и об условиях взаимного признания официальных утверждений, выдаваемых на основе этих предписаний» (совершено в Женеве 20 марта 1958 года), или Глобальные технические правила ООН, разработанные в рамках «Соглашения о введении глобальных технических правил для колесных транспортных средств, предметов оборудования и частей, которые могут быть установлены и/или использованы на колесных транспортных средствах» (совершено в Женеве 25 июня 1998 года).

¹ То же.