



Европейская экономическая комиссия

Комитет по внутреннему транспорту

**Всемирный форум для согласования правил
в области транспортных средств****Справочный документ с определениями термина
«автоматизированное вождение» в рамках WP.29
и общие принципы для разработки правил ООН,
касающихся автоматизированных транспортных
средств***

Воспроизведенный ниже текст был подготовлен экспертами от неофициальной рабочей группы (НРГ) по интеллектуальным транспортным системам/автоматизированному вождению (ИТС/АВ). Он был принят Всемирным форумом для согласования правил в области транспортных средств (WP.29) в марте 2018 года в ходе его 174-й сессии в качестве справочного документа на основе документа ECE/TRANS/WP.29/2018/2 с поправками, содержащимися в пункте 31 доклада о работе сессии (ECE/TRANS/WP.29/1137).

* В соответствии с программой работы Комитета по внутреннему транспорту на 2018–2019 годы (ECE/TRANS/274, пункт 123, и ECE/TRANS/2018/21/Add.1, направление деятельности 3.1) Всемирный форум будет разрабатывать, согласовывать и обновлять правила в целях улучшения характеристик транспортных средств. Настоящий документ представлен в соответствии с этим мандатом.



Предложение по определениям термина «автоматизированное вождение» в рамках WP.29 и общие принципы для разработки правил ООН, касающихся автоматизированных транспортных средств

1. В следующей таблице приведены общие принципы и определения для автоматизированных систем вождения, которые актуальны для WP.29 на сегодняшний день. Эти принципы могут рассматриваться в качестве руководящих принципов для разработки новых правил, касающихся автоматизированных систем вождения, на WP.29. Просьба иметь в виду, что:

а) системы управления, которые активируются в случае чрезвычайной ситуации (АЭТ, ЭКУ, блокирующая аварийная система и т. д.), не включены в эти определения автоматизированного вождения;

б) контрольные функции, позволяющие избежать опасностей, вызванных непредсказуемыми условиями дорожного движения (падение груза/багажа, замерзшая дорога и т. д.) или незаконная манера вождения других водителей, в этой таблице не рассматриваются.

2. В правилах ООН, касающихся автоматизированного вождения, необходимо будет предусмотреть новые конкретные эксплуатационные требования и проверочные испытания в различных соответствующих условиях в зависимости от каждого уровня автоматизации.

3. Для обсуждения требований, предъявляемых к системе, желательно организовать их по уровню автоматизации и по типу дороги, а также включить в них диапазон типов транспортных средств (1: стоянка; 2: автомагистраль; 3: городская и междугородная дорога, а также как автоматизированные транспортные средства (т. е. существующие классы транспортных средств), так и малоскоростные челночные автобусы, микровагоны и т. д. (т. е. новые классы транспортных средств).

4. В нижеследующей таблице показаны отличительные критерии уровней автоматизированного вождения для целей деятельности WP.29, проводимой в настоящее время, с учетом результатов состоявшихся до сих пор обсуждений и предполагаемых сценариев использования. Эту таблицу следует надлежащим образом пересмотреть в соответствии с каждой концепцией автоматизированной системы вождения, которая будет выводиться на рынок в будущем.

	<i>Обнаружение и реагирование на объекты и ситуации (ОРОС) со стороны водителя Водитель не может выполнять вспомогательные действия</i>			<i>Обнаружение и реагирование на объекты и ситуации (ОРОС) со стороны системы Водитель может выполнять вспомогательные действия</i>		
	<i>Контроль со стороны водителя</i>	<i>Контроль со стороны водителя (a)</i>	<i>Контроль со стороны водителя (b)</i>	<i>Контроль со стороны системы (возвращение к контролю со стороны водителя по запросу системы)</i>	<i>Постоянный контроль со стороны системы при определенном сценарии использования</i>	<i>Контроль только со стороны системы</i>
Уровень автоматизации по стандарту SAE (J3016)	1	2		3	4	5
Основные принципы классификации	<p>Система осуществляет управление положением ТС в продольной или поперечной плоскости.</p> <p>Осуществление контроля водителем.</p>	<p>Система осуществляет управление положением ТС как в продольной, так и в поперечной плоскости.</p> <p>Необходим контроль со стороны водителя, потому что система не способна обнаружить все ситуации в пределах домена штатной эксплуатации (ДШЭ).</p> <p>Водитель должен быть в состоянии в любой момент вмешаться в управление.</p>		<p>Система способна справиться со всеми динамическими задачами управления в пределах своего домена штатной эксплуатации (ДШЭ) или в противном случае передаст управление водителю с достаточным временем упреждения (водитель готов перенять управление).</p> <p>Система осуществляет вождение и мониторинг (в рамках конкретного ДШЭ) окружающей ситуации.</p> <p>Система обнаруживает свои предельные возможности и подает сигнал о передаче управления, если достигнут их уровень.</p>	<p>Система способна справиться с любыми ситуациями в пределах ДШЭ (включая готовность водителя перенять управление).</p> <p>Водитель не обязательно требуется во время конкретного сценария использования, например в случае автоматизированной парковочной системы/ университетского автобуса-шаттла.</p> <p>Однако система может запросить переключение на ручное управление, если достигнуты граничные значения ДШЭ (например, съезд с автомагистрали).</p>	<p>Система способна справиться с любыми ситуациями на всех типах дорог, во всех диапазонах скоростей и условиях окружающей среды.</p> <p>Необходимости в водителе нет.</p>

Задачи транспортного средства	1. Выполнять динамические задачи управления положением ТС либо в продольной (посредством педали акселератора/ тормозной системы), либо в поперечной (через рулевое управление) плоскости в случае активации. Система не способна обнаружить все ситуации в пределах ДШЭ.	1. Выполнять динамические задачи управления положением ТС в продольной (посредством педали акселератора/ тормозной системы) и поперечной (через рулевое управление) плоскости в случае активации. Система не способна обнаружить все ситуации в пределах ДШЭ.	1. Выполнять части динамической задачи управления положением ТС в продольной (посредством педали акселератора/ тормозной системы) и поперечной (через рулевое управление) плоскости в случае активации. Осуществляет мониторинг окружающих условий вождения для принятия оперативных решений в случае активации.	1. Выполнять части динамической задачи управления положением ТС в продольной (посредством педали акселератора/ тормозной системы) и поперечной (через рулевое управление) плоскости в случае активации. Осуществляет мониторинг окружающих условий вождения для принятия любых решений в пределах ДШЭ (например, появление транспортных средств оперативного назначения).	1. Осуществлять мониторинг окружающих условий вождения.
	2. Немедленное отключение системы по запросу водителя.	2. Немедленное отключение системы по запросу человека-оператора.	2. Разрешать активацию только в соответствии с условиями, на которые она рассчитана. Немедленное отключение системы по запросу водителя. Однако система может кратковременно задержать отключение, когда немедленный переход на ручное управление может поставить под угрозу безопасность.	2. Разрешать активацию только в соответствии с условиями, на которые оно рассчитано. Немедленное отключение системы по запросу водителя. Однако система может кратковременно задержать отключение, когда немедленный переход на ручное управление может поставить под угрозу безопасность.	2. Управлять положением ТС в продольной (посредством педали акселератора/тормозной системы) и поперечной (через рулевое управление) плоскости.
		3. Подача только предупреждающих сигналов без запроса о переключении.	3. Система автоматически отключается только после запроса о переходе на ручное управление с достаточным временем упреждения; может – при определенных, ограниченных обстоятельствах – осуществить (по крайней	3. Отключается автоматически, если расчетные/граничные условия больше не выполняются, и должна быть способна перевести транспортное средство в режим минимального риска. Также может запросить	3. Выполнять подзадачи по ОРОС в рамках задачи динамического управления – управление, осуществляемое человеком-оператором, не требуется при экстремальном сценарии.

			мере инициировать) переход к режиму минимального риска, если человек-оператор не примет на себя управление. Было бы полезно, если бы дисплеи транспортного средства, используемые для вспомогательной деятельности, также использовались для улучшения процесса перехода на ручное управление.	переход на ручное управление перед отключением.	
		4. Функция обнаружения участия водителя в управлении (может быть реализована, например с помощью датчика обнаружения контакта между руками водителя и рулевым колесом или контрольных камер, предназначенных для определения положения головы водителя и движения его век и т. д.) может оценить участие водителя в выполнении задачи мониторинга и его способность немедленно вмешаться в управление.	4. Должна использоваться функция распознавания готовности водителя для обеспечения того, чтобы водитель был в состоянии принять на себя управление по запросу системы. Потенциальные технические решения варьируются от обнаружения ручных операций водителя до использования контрольных камер, предназначенных для определения положения головы водителя и движения его век.	4. Должна использоваться функция распознавания готовности водителя для обеспечения того, чтобы водитель был в состоянии принять на себя управление по запросу о переключении. Однако это может быть более легким решением, чем в случае уровня 3, потому что система способна перевести транспортное средство в режим минимального риска в пределах ДШЭ.	4. Система переведет транспортное средство в режим минимального риска.
			5. Задачи по экстренному торможению должны выполняться системой, и не следует ожидать их выполнения от водителя (из-за его вспомогательной деятельности).	5. Задачи по экстренному торможению должны выполняться системой, и не следует ожидать их выполнения от водителя (из-за его вспомогательной деятельности).	

Задачи водителя	1. Определять, когда целесообразно включить или отключить систему содействия.	1. Определять, когда целесообразно включить или отключить систему.	1. Определять, когда целесообразно включить или отключить автоматизированную систему вождения.	1. Определять, когда целесообразно включить/отключить автоматизированную систему вождения.	1. Включать и отключать автоматизированную систему вождения.
	2. Осуществлять мониторинг окружающих условий вождения. Выполнять задачу динамического управления положением ТС либо в продольной (посредством педали акселератора/ тормозной системы), либо в поперечной (через рулевое управление) плоскости.	2. Выполнять ОРОС, осуществляя мониторинг окружающих условий вождения и при необходимости реагируя на них (например, появление транспортных средств оперативного назначения).	2. Нет необходимости выполнять задачи управления положением ТС в продольной и поперечной плоскости и осуществлять мониторинг окружающих условий для принятия оперативных решений в пределах ДШЭ.	2. Нет необходимости выполнять задачи управления положением ТС в продольной и поперечной плоскости и осуществлять мониторинг окружающих условий в пределах ДШЭ.	2. Нет необходимости выполнять задачи управления положением ТС в продольной и поперечной плоскости и осуществлять мониторинг окружающих условий для принятия оперативных решений в пределах ДШЭ на протяжении всей поездки.
	3. Контролировать выполнение задачи динамического управления системой содействия водителю и немедленно вмешиваться в управление, когда это требуется окружающими условиями и системой (предупреждающие сигналы).	3. Постоянно контролировать выполнение задачи динамического управления системой. Хотя водитель может быть освобожден от физических аспектов вождения, он должен быть полностью мысленно вовлечен в процесс вождения и немедленно вмешиваться в управление, когда это требуется окружающими условиями или системой (просто предупреждающий сигнал в случае неправильного использования или отказа без запроса системы о переключении).	3. Остается достаточно бдительным, чтобы распознать запрос о переключении и обратить внимание на предупреждающие сигналы транспортного средства, механическую неисправность или транспортные средства оперативного назначения (возросшее время предупреждения по сравнению с уровнем 2).	3. Может получить запрос о принятии управления на себя в течение времени предупреждения. Однако система не требует от водителя готовности перенять управление в пределах ДШЭ.	3. Определять промежуточные пункты и пункты назначения.

	4. Водитель не должен осуществлять вспомогательную деятельность, которая мешает ему немедленно вмешаться в управление, когда это потребуется.	4. Водитель не должен осуществлять вспомогательную деятельность, которая мешает ему немедленно вмешаться в управление, когда это потребуется.	4. Может отвлечься от полноценного выполнения задачи динамического управления в пределах ДШЭ, но может осуществлять вспомогательную деятельность только при условии соблюдения соответствующего времени реакции. Было бы полезно, если бы дисплеи транспортного средства использовались для вспомогательной деятельности.	4. Может выполнять широкий спектр вспомогательных видов деятельности в пределах ДШЭ.	4. Может выполнять широкий спектр вспомогательных видов деятельности на протяжении всей поездки.
	Разработка правил в области транспортных средств. Вопросы для рассмотрения	1. Рассмотреть вопрос о том, необходимы ли нормативные положения, касающиеся управления положением ТС в продольной (посредством педали акселератора, тормозной системы) и поперечной (через рулевое управление) плоскости.	1. Рассмотреть вопрос о том, какие необходимы нормативные положения, касающиеся управления положением ТС в продольной (посредством педали акселератора, тормозной системы) и поперечной (через рулевое управление) плоскости, включая мониторинг окружающих условий вождения.	1. Рассмотреть вопрос о том, какие необходимы нормативные положения, касающиеся управления положением ТС в продольной (посредством педали акселератора, тормозной системы) и поперечной (через рулевое управление) плоскости, включая мониторинг окружающих условий вождения, для принятия любых решений при данном сценарии использования (например, появление транспортных средств оперативного назначения).	<i>Примечание:</i> Только предварительный анализ при условии дальнейшего рассмотрения. 1. Рассмотреть вопрос о том, какие необходимы нормативные положения, касающиеся управления положением ТС в продольной (посредством педали акселератора, тормозной системы) и поперечной (через рулевое управление) плоскости, включая мониторинг окружающих условий вождения, для принятия любых решений (например, появление транспортных средств оперативного назначения).

		<p>2. Рассмотреть вопрос о нормативных положениях, предназначенных для обеспечения того, чтобы система немедленно отключалась по запросу человека-оператора.</p>	<p>2. Рассмотреть вопрос о нормативных положениях, предназначенных для обеспечения того, чтобы система:</p> <p>i) разрешала активацию только в соответствии с условиями, на которые она была рассчитана, и</p> <p>ii) немедленно отключалась по запросу водителя. Однако система может кратковременно задержать отключение, когда немедленное переключение на ручное управление может поставить под угрозу безопасность.</p>	<p>2. Рассмотреть вопрос о нормативных положениях, предназначенных для обеспечения того, чтобы система:</p> <p>i) разрешала активацию только в соответствии с условиями, на которые она была рассчитана, и</p> <p>ii) немедленно отключалась по запросу водителя. Однако система может кратковременно задержать отключение, когда немедленное переключение на ручное управление может поставить под угрозу безопасность.</p>	<p>2. В зависимости от конфигурации транспортного средства рассмотреть вопрос о нормативных положениях, предназначенных для обеспечения того, чтобы система:</p> <p>i) разрешала активацию только в соответствии с условиями, на которые она была рассчитана, и</p> <p>ii) немедленно отключалась по запросу водителя. Однако система может кратковременно задержать отключение, когда немедленное переключение на ручное управление может поставить под угрозу безопасность.</p>
		<p>3. Рассмотреть вопрос об используемой системе предупреждения. Она может предусматривать своевременное предупреждение/ информирование водителя, когда необходимо его вмешательство в управление.</p>	<p>3. Рассмотреть вопрос о нормативном положении, предназначенном для обеспечения того, чтобы система автоматически отключалась только после запроса принятия водителем управления на себя с достаточным временем упреждения; включая – при определенных, ограниченных обстоятельствах – осуществление (по крайней мере иницирование) перехода в режим минимального риска, если водитель не примет на себя</p>	<p>3. Рассмотреть нормативное положение для обеспечения того, чтобы система автоматически переводила транспортное средство в режим минимального риска, предпочтительно вне активной полосы движения, если расчетные/граничные условия больше не выполняются.</p>	<p>3. Рассмотреть нормативное положение для обеспечения того, чтобы система автоматически переводила транспортное средство в режим минимального риска, предпочтительно вне активной полосы движения.</p>

			управление. Было бы полезно, если бы дисплеи транспортного средства, используемые для вспомогательной деятельности, также использовались для улучшения процесса перехода на ручное управление.		
		4. Рассмотреть вопрос о функции распознавания готовности водителя для оценки участия водителя в выполнении задачи управления и его способности немедленно вмешаться в управление. Например, с помощью датчика обнаружения контакта между руками водителя и рулевым колесом или контрольных камер, предназначенных для определения положения головы водителя и движения его век и т. д.	4. Рассмотреть вопрос о нормативном положении, предназначенном для того, чтобы функция распознавания готовности водителя использовалась для обеспечения способности водителя принять на себя управление по запросу системы.	4. Рассмотреть вопрос о нормативном положении, предназначенном для того, чтобы функция распознавания готовности водителя использовалась для обеспечения способности водителя принять на себя управление по запросу системы о переключении в конце ОШЭ.	
			5. Рассмотреть вопрос о нормативном положении, касающемся мер экстренного торможения, принимаемых системой.	5. Рассмотреть вопрос о нормативном положении, касающемся мер экстренного торможения, принимаемых системой.	4. Рассмотреть вопрос о нормативном положении, касающемся мер экстренного торможения, принимаемых системой.

Примеры необходимых требований к работе системы

Функция вмешательства водителя в управление (например, рулевое управление, торможение, ускорение)	В целом необходима			Нет необходимости при автоматическом режиме. В противном случае в целом необходима. Однако система может кратковременно задержать отключение, когда немедленный переход на ручное управление может поставить под угрозу безопасность.	Нет необходимости	
Аспекты компоновки, обеспечивающие участие водителя в выполнении динамических задач управления (мониторинг водителя и т. д.)	Обнаружение отсутствия контакта между руками водителя и рулевым колесом, когда система уровня 1 удерживает ТС в пределах полосы.	Обнаружение отсутствия контакта между руками водителя и рулевым колесом.	Обнаружение функции распознавания готовности водителя для оценки участия водителя в выполнении задачи мониторинга и его способности немедленно вмешаться в управление (например, обнаружение отсутствия контакта между руками водителя и рулевым колесом, слежение за движением головы и/или глаз и/или сигнал на входе любого элемента системы управления транспортного средства).	Обнаружение готовности водителя принять на себя выполнение задачи управления по запросу или в случае необходимости: например, водитель, находящийся/ не находящийся на сиденье, система распознавания готовности водителя (например, слежение за движением головы и/или глаз и/или сигнал на входе любого элемента системы управления транспортного средства).	Нет необходимости при операции/сценарии использования в автоматическом режиме. Есть необходимость, когда водителю поступил запрос о принятии управления на себя в конце ДШЭ. В подобной ситуации это может быть более легким решением, чем в случае уровня 3, потому что система способна перевести транспортное средство в режим минимального риска в пределах ДШЭ.	Нет необходимости
Аспекты компоновки, обеспечивающие возобновление водителем выполнения динамических задач управления (отрезки времени, необходимые для передачи водителю управления, и т. д.) Аспект процедуры запроса о переключении	Не применимо			Рассмотрение методов, используемых для повторной передачи управления водителю по запросу системы (включая маневр с минимальным риском и когнитивную стимуляцию; если применимо, информационно-развлекательная система транспортного средства, показывающая контент, не относящийся к вождению, автоматически отключается при поступлении водителю запроса о принятии управления на себя).	Нет необходимости при операции/сценарии использования в автоматическом режиме, но должно соблюдаться требование уровня 3, когда достигнут конец ДШЭ.	Нет необходимости

Надежность системы	При необходимости учитывается оценка надежности и избыточности системы.				
Полное распознавание окружающей ситуации (измерение с помощью датчиков и т. д.)	Контролируемая область (зависит от функции системы).	Контролируемая область, необходимая для управления положением ТС в поперечной и продольной плоскости (зависит от функции системы при том понимании, что задачей водителя является выполнение ОРОС).	Контролируемая область, необходимая для управления положением ТС в поперечной и продольной плоскости (зависит от функции системы при том понимании, что задачей водителя является выполнение ОРОС). Кроме того, система может выполнять функцию ОРОС.	Контролируемая область зависит от функции системы (управление положением ТС в поперечной и продольной плоскости). Задачей системы является выполнение ОРОС.	
Запись состояния системы (включая поведение системы) (СХДА – система хранения данных для АФРУ, РДА и т. д.)	Нет необходимости	Нет необходимости	Операции водителя и состояние системы (включая поведение системы).	Операции водителя и состояние системы (включая поведение системы).	Состояние системы (включая поведение системы).

Кибербезопасность	Есть необходимость, если передача информации в подключенных транспортных средствах и т.д. влияет на управление транспортным средством.					
Совместимость с правом, регулирующим отношения в сфере дорожного движения (WP.1)	Да	Да	Да	<p>Функциональные параметры, которые включают человека-оператора, в целом разрешены конвенциями о дорожном движении, но их реализация в местных правилах дорожного движения не согласована. Водителю, например, может не разрешаться выполнять другие действия, кроме вождения, и поэтому в национальные законодательства в области дорожного движения потребуется, возможно, вносить поправки. В WP.1 были согласованы следующие принципы, касающиеся вспомогательной деятельности:</p> <p>принцип 1: эта деятельность не мешает водителю реагировать на поступающие от соответствующих бортовых систем требования о необходимости принятия управления транспортным средством; и</p> <p>принцип 2: эта деятельность согласуется с предписанным использованием соответствующих бортовых систем и с их указанными функциями.</p>	Прежде чем делать окончательный вывод, необходимо провести дальнейшее рассмотрение для учета автоматизированных систем вождения.	Прежде чем делать окончательный вывод, необходимо провести дальнейшее рассмотрение для учета автоматизированных систем вождения.

<i>Резюме текущего положения и вопросов для обсуждения (конкретные сценарии использования)</i>				
Стоянка	Уже осуществлено следующее:	<ul style="list-style-type: none"> Автоматическая парковка с помощью дистанционного управления (мониторинга) со стороны водителя (ДУП – дистанционно управляемая парковка, кат. А в соответствии с поправкой к Правилам № 79, касающейся АФРУ) 	Необходимо разработать требования	
Дороги, предназначенные исключительно для автотранспортных средств, с соответствующим физическим элементом, разделяющим транспортные средства, движущиеся в противоположных направлениях (например, автомагистрали)	<ul style="list-style-type: none"> Система помощи при парковке УПП (проекты стандартов) АСС (нет конкретных эксплуатационных требований) АФРУ кат. В1 (функция рулевого управления с руками на рулевом колесе) 	<ul style="list-style-type: none"> Категории В2*, С, D и Е* в соответствии с АФРУ (поправка к Правилам № 79) Категория В1 в сочетании с управлением положением ТС в продольной плоскости 	<ul style="list-style-type: none"> Категории В2, В2+Е в соответствии с АФРУ (поправка к Правилам № 79) 	Необходимо разработать требования.
		<ul style="list-style-type: none"> АСС+ АФРУ (кат. В1, кат. С [ассистент смены полосы движения], кат. D [ОЖЦ EarthSmart]) 	<ul style="list-style-type: none"> АФРУ кат. В2* АФРУ кат. Е* (автоматическое удержание полосы движения) 	
Городские и междугородные дороги		<ul style="list-style-type: none"> Категория В1 в сочетании с управлением положением ТС в продольной плоскости Для обсуждения НРГ по АФРУ: кат. В1 в сочетании с С, D 	Необходимо разработать требования.	

* Размещение этих функциональных категорий в этой таблице подлежит дальнейшему рассмотрению WP.29 ЕЭК ООН.