

# Требования к автомобильной системе «ЭРА-ГЛОНАСС».

Обеспечение необходимого качества громкой связи в кабине транспортного средства

Ярослав Домарацкий, к. т. н.  
domaratskyya@nis-glonass.ru

## Цели и история проекта

Работа над проектом «ЭРА-ГЛОНАСС» началась в 2009 г. Аббревиатура «ЭРА» расшифровывается как «экстренное реагирование при аварии». Основными целями проекта являются:

- снижение смертности и последствий травматизма на российских дорогах;
- повышение безопасности грузовых и пассажирских перевозок;
- коммерциализация ГЛОНАСС, создание массового навигационного рынка услуг и оборудования;
- обеспечение конкурентоспособности оборудования и услуг на основе ГЛОНАСС.

Одним из условий реализации проекта является обязательное оснащение автотранспортных средств (ТС), эксплуатируемых на территории Российской Федерации, спутниковыми навигационно-коммуникационными устройствами (автомобильными системами, АС) «ЭРА-ГЛОНАСС». В случае дорожно-транспортного происшествия (ДТП) необходимая информация о ТС, включая его точные координаты, автоматически передается в диспетчерский пункт системы «112». Диспетчер, связавшись с водителем и получив подтверждение об аварии, организует выезд на место происшествия служб экстренного реагирования (МЧС, ГИБДД, скорая помощь). АС «ЭРА-ГЛОНАСС», по желанию владельцев ТС, могут использоваться для оказания целого комплекса дополнительных услуг, связанных с навигацией, информационным обменом, удаленной диагностикой автомобилей и т. д. Инфраструктура, созданная в рамках данного проекта, станет основой для развития в России навигационно-информационных систем, сервисов и оборудования на базе технологий ГЛОНАСС в интересах всех категорий пользователей.

## Требования к автомобильным системам «ЭРА-ГЛОНАСС»

Требования к АС «ЭРА-ГЛОНАСС» можно разделить на две группы: обязательные (обеспечивающие предоставление услуги реагирования при аварии) и расширенные (обеспечивающие предоставление дополнительных услуг).

Основанные на требованиях, предъявляемых к автомобильным системам eCall, обязательные требования к АС «ЭРА-ГЛОНАСС» включают следующие дополнительные функции:

- использование сигнала ГНСС ГЛОНАСС для определения местоположения ТС является обязательным;
- предусмотрен резервный канал передачи сообщения об аварии при помощи SMS;
- определены требования к системе подавления шума и эха в автомобиле, гарантирующие необходимое качество двусторонней голосовой связи на стороне фильтрующего контакт-центра (ФКЦ);
- предусмотрена возможность запуска процедуры тестирования автомобильной системы при проведении технического осмотра автомобиля;
- предусмотрена возможность удаленного изменения настроек автомобильной системы;
- введена возможность записи профиля ускорения при ДТП или оценки тяжести ДТП;
- предусмотрена возможность записи данных в «черный ящик» при невозможности их передачи по эфиру;
- предусмотрена возможность использования автомобильных систем, устанавливаемых в конфигурации дополнительного оборудования.

Перечисленные выше требования являются важными отличительными особенностями АС «ЭРА-ГЛОНАСС» по сравнению с eCall и направлены на повышение надежности работы системы и качества услуги, предоставляемой конечным пользователям. В 2010–2011 гг. эти требования были обсуждены со всеми ведущими производителями транспортных средств и автомобильной электроники как в России, так и за рубежом. Соответствующий проект национального стандарта ГОСТ Р «Глобальная навигационная спутниковая система. Система экстренного реагирования при авариях. Автомобильная система вызова экстренных оперативных служб. Общие технические требования» прошел фазу публичного обсуждения в 2011 г.

Расширенные требования на АС носят информационно-справочный характер и определяют то, что необходимо реализовать в ней для поддержки дополнительных услуг. Так, определены

требования к линейке оборудования — начиная с простейшей автомобильной системы, поддерживающей предоставление только услуги реагирования при аварии, и завершая полной версией АС, которая поддерживает высокоскоростную передачу информации посредством использования сотовых сетей третьего и четвертого поколений, позволяет подключать внешний дисплей, обеспечивает предоставление информационно-развлекательных и прочих услуг.

### Разработка дополнительных документов

В 2011 г. ОАО «Навигационно-информационные системы» разработало и провело публичное обсуждение проекта национального стандарта, определяющего типовые программы и методики проверки соответствия АС техническим требованиям в следующих областях:

- стойкость к механическим воздействиям;
- стойкость к климатическим воздействиям;
- электромагнитная совместимость.

Дополнительно в 2011 г. ОАО «НИС» разработало предварительные версии типовых программ и методик проверки соответствия автомобильной системы требованиям в следующих областях:

- соответствие функциональным требованиям;
- корректность реализации протоколов передачи данных между АС и инфраструктурой оператора;
- соответствие требованиям, предъявляемым к GSM-, UMTS- и in-band-модему;
- обеспечение необходимого качества громкой связи в кабине транспортного средства.

Далее в статье мы рассмотрим вопросы, связанные с комплексом мер, направленных на обеспечение необходимого качества громкой связи в кабине ТС.

### Требования по обеспечению необходимого качества голосовой связи

После определения события ДТП при осуществлении телефонного разговора с использованием комплекта громкой связи, установленного в кабине транспортного средства, на стороне ФКЦ могут наблюдаться трудности в распознавании речи, идущей со стороны ТС, ввиду наличия шума и эха в кабине. Шум, как правило, создается проезжающими мимо ТС (если ДТП произошло на оживленной магистрали), звуковыми сигналами, идущими от средств реагирования, и т. д. Наличие эха, как правило, объясняется множественным отражением входящего голосового сигнала от элементов кабины ТС и особенно от стекол. Проблема наличия шумов и эха в исходящем звуковом потоке при использовании систем громкой связи в кабине транспортного средства является хорошо известной.

На рис. 1 представлена типовая диаграмма, показывающая основные блоки, ответственные за обеспечение качества голосовой связи на стороне автомобильной системы, и путь прохождения звуковых потоков, приходящих из ФКЦ и транслируемых в него.

Требования по обеспечению качества громкой связи в кабине транспортного средства определены в рекомендациях ITU T-REC-P.1100 и T-REC-P.1110 для узкополосных (частота дис-

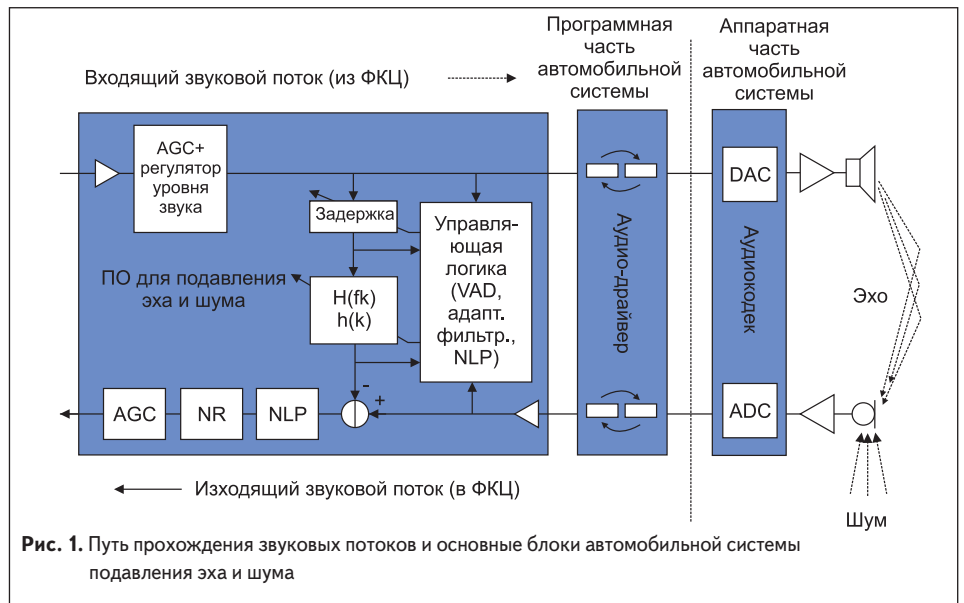


Рис. 1. Путь прохождения звуковых потоков и основные блоки автомобильной системы подавления эха и шума

кретизации 8 кГц) и широкополосных (частота дискретизации 16 кГц) автомобильных систем соответственно. Также в данных рекомендациях определены программы и методики тестирования автомобильных систем на соответствие данным требованиям.

В проекте eCall не определены требования по обеспечению качества громкой связи в кабине ТС, поэтому в нем на стороне ФКЦ нет каких-либо гарантий по обеспечению качества входящего голосового потока. В проекте «ЭРА-ГЛОНАСС» такие требования определены как для узкополосных, так и для широкополосных терминалов. Узкополосная автомобильная система должна удовлетворять требованиям ITU T-REC-P.1100 и соответствовать минимальному типу производительности, приведенному в таблице 1.

Таблица 1. Требования к узкополосной автомобильной системе

Тип автомобильной системы	Используемые динамики	Уровень громкости входящего сигнала	Минимальный тип производительности
Штатно устанавливаемая АС	Определяет производитель ТС	Номинальный уровень (параметр RLR должен принимать значение « $2 \pm 2$ дБ»)	2a
		Высокий уровень (параметр RLR должен принимать значение « $-13 \pm 2$ дБ»)	2b
АС, устанавливаемая в конфигурации дополнительного оборудования	Встроенные (передние) динамики ТС	Номинальный уровень (параметр RLR должен принимать значение « $2 \pm 2$ дБ»)	2a
		Высокий уровень (параметр RLR должен принимать значение « $-13 \pm 2$ дБ»)	2b
	Дополнительно устанавливаемый динамик	Номинальный уровень (параметр RLR должен принимать значение « $2 \pm 2$ дБ»)	2b
		Высокий уровень (параметр RLR должен принимать значение « $-13 \pm 2$ дБ»)	2c

Примечание: Если требуемый уровень громкости входящего сигнала RLR, равный  $-13 \pm 2$  дБ, не может быть достигнут при использовании АС, то производительность должна быть измерена при максимально возможном уровне громкости.

Таблица 2. Границы ослабления сигнала

Тип производительности	1	2a	2b	2c	3
	Полный дуплекс	Частичный дуплекс			Отсутствие дуплекса
Ослабление сигнала, дБ	$\leq 5$	$\leq 8$	$\leq 11$	$\leq 13$	$> 13$

Примечание: В таблице 2 по сравнению с рекомендацией ITU T-REC-P.1100 определены менее агрессивные значения ослабления сигнала. Практический опыт говорит о том, что достаточное качество звукового сигнала может быть получено при использовании данных значений.

Таблица 3. Результаты субъективного тестирования опытного образца АС «ЭРА-ГЛОНАСС»

Номер теста	Состояние ТС	Место проведения	Мотор	Окна	Уровень речи в ТС	Качество речи со стороны ТС	Оценка качества речи на стороне ФКЦ	Оценка работы системы удаления шума	Наличие эха
1	Стоянка	Оживленная улица	Включен	Закрыты	Тихая	Разборчиво	5	4	Есть
2				Открыты	Тихая		2		
3	Движение			Закрыты	Нормальная		4		
4				Открыты	Нормальная		2		
5				Открыты	Громкая	4			
6				Закрыты	Нормальная	Неразборчиво	3		Нет

чем за 200 мс. Тесты должны проводиться в присутствии шумов при соотношении сигнал/шум <15 дБ. Не должно быть ошибочного усиления при отсутствии сигнала (только шум).

Также АС должна обеспечивать возможность автоматического усиления уровня громкости входящего голосового сигнала до 15 дБ в соответствии с увеличением уровня шума в салоне (кабине) ТС. Увеличение усиления на 6 дБ должно осуществляться не позднее чем через 2 с после соответствующего изменения уровня шума.

Задержка сигнала в исходящем и входящем направлениях (сумма задержек) должна находиться в границах, определенных в ITU T-REC-P.1100.

Ослабление эха (TCLw) в условиях окружающей тишины должно быть на 50 дБ или более при номинальном уровне громкости. При максимальном уровне громкости уровень ослабления TCLw должен превышать 50 дБ.

### Программа и методика проверки соответствия требованиям по обеспечению качества голосовой связи

Дополнительно к требованиям по обеспечению качества громкой связи в кабине транспортного средства ОАО «НИС» разработало проект программы и методики проверки соответствия требованиям по обеспечению качества громкой

связи в кабине ТС. Данный документ содержит описание методик, разделенных на следующие стадии тестирования:

- тестирование микрофонов;
- проведение объективных тестов для системы в целом;
- проведение дополнительных субъективных оценочных тестов в условиях эксплуатации, близких к реальным.

В документе также определены требования к тестовому оборудованию и состав стенда для проведения тестирования (рис. 2).

### Субъективная оценка качества работы автомобильной системы

Помимо проведения объективных измерений характеристик АС, необходима также субъективная экспертная оценка качества громкоговорящей связи в различных режимах работы автомобильной системы и при различных внешних условиях.

Качество работы громкоговорящей связи в автомобиле зависит от:

- технических характеристик и параметров настройки системы;
- акустических свойств салона автомобиля;
- выбора места установки микрофона и громкоговорителей системы;
- текущего режима работы автомобиля;
- параметров речи и слуха дикторов;
- внешних акустических условий.

Первые три условия являются постоянными и определяются при установке и настройке системы в автомобиле, остальные зависят от конкретной ситуации.

Общая субъективная оценка качества связи складывается из оценок следующих параметров:

- качество работы системы подавления эха в режиме попеременного одностороннего разговора (заметность и интенсивность эхосигналов, скорость схождения);
- качество работы системы подавления эха в режиме одновременного двухстороннего разговора (заметность и интенсивность эхосигналов, скачки уровня громкости для речевых сигналов и т. д.);
- качество речи и шума, паузы в направлении передачи от автомобиля к ФКЦ (уровень громкости, скачки уровня громкости, разборчивость и качество речи, степень искажения для речевых сигналов и т. д.);
- качество речи и шума, паузы в направлении приема от ФКЦ к автомобилю (уровень громкости, скачки уровня громкости, разборчивость и качество речи, степень искажения для речевых сигналов и т. д.);
- стабильность системы во время сессии связи (отсутствие резких всплесков эхосигналов, акустической обратной связи, артефактов звучания и т. п.).

В ноябре 2011 г. ОАО «НИС» провело субъективное тестирование четырех опытных образцов АС «ЭРА-ГЛОНАСС» на соответствие требованиям по обеспечению качества громкой связи в кабине транспортного средства. Результаты субъективного тестирования одного из опытных образцов представлены в таблице 3.

По результатам проведенного тестирования можно говорить, что некоторые из опытных образцов АС требуют совершенствования в части качества работы системы удаления шума, а для других требуется усовершенствование системы подавления эха.

### Заключение

В статье кратко рассмотрены требования к автомобильным системам «ЭРА-ГЛОНАСС», основные их отличия от проекта eCall и состав технической документации на АС «ЭРА-ГЛОНАСС», разработанной ОАО «НИС» в 2011 г. Приведены требования по обеспечению качества громкой связи в кабине ТС. Описан состав проводимых испытаний, изложены основные положения проекта программы и методики испытаний АС «ЭРА-ГЛОНАСС» на соответствие требованиям по обеспечению качества громкой связи в кабине транспортного средства. В 2012 г. ОАО «НИС» планирует завершить разработку технической документации на АС, разработать и утвердить соответствующие национальные стандарты. ■

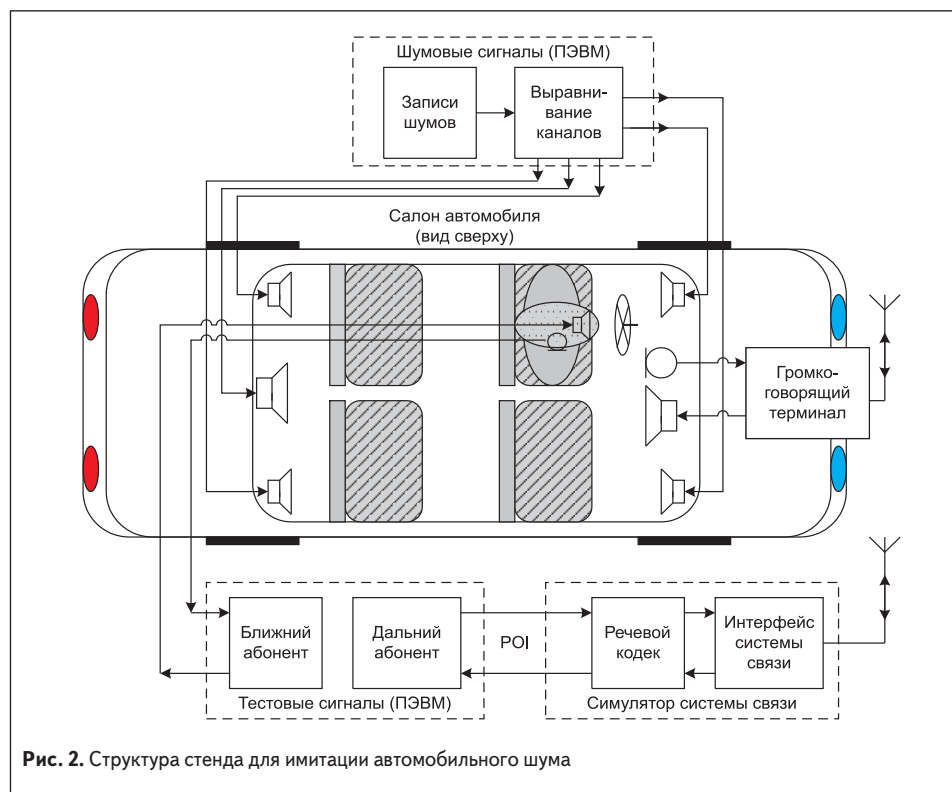


Рис. 2. Структура стенда для имитации автомобильного шума