

СИСТЕМНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО АКТУАЛИЗАЦИИ И РАЗВИТИЮ НОРМАТИВНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Л. А. ГОНЧАРОВА, А. Н. БЕЛОУС

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

ЦЗЭН СЯНЬФЭН

*Гуанчжоуский профессионально-технический колледж
железнодорожного транспорта, Китайская Народная Республика*

Высокая скорость движения, сокращенные интервалы, насыщенность цифровыми технологиями и возрастающая степень автоматизации формируют качественно иной профиль рисков на ВСЖТ. Традиционные нормы технической эксплуатации и сигнализации, сформированные для смешанного движения и скоростей до 160–200 км/ч, не в полной мере отвечают требованиям линий 250–400 км/ч. Нормативное обеспечение должно опережать технический прогресс, задавая проверяемые требования к безопасности, процедурам доказательства соответствия, управлению изменениями и киберустойчивости. Система регуляторных решений должна быть цельной, иерархичной и воспроизводимой, чтобы любой участник проекта ВСЖТ мог однозначно трактовать требования и собирать объективную доказательную базу безопасности на всех стадиях жизненного цикла. Нормативное поле ВСЖТ включает отраслевые законы и подзаконные акты, правила технической эксплуатации, стандарты и отраслевые СТО, методики оценки соответствия, регламенты взаимодействия диспетчеризации и бортовых систем, требования к персоналу, а также документы информационной и кибербезопасности.

Переход к цифровой диспетчеризации, виртуальному блокированию, АТО/GoA3–GoA4, радиосвязи нового поколения и биометрической идентификации требует обновленного корпуса норм. Следует отметить, что многие документы разрабатывались под стационарные сценарии и фиксированные архитектуры, тогда как ВСЖТ опирается на быстро эволюционирующую, программно-определяемую инфраструктуру (таблица 1).

Таблица 1 – Уровни нормативного обеспечения безопасности ВСЖТ и их краткая характеристика

Уровень нормативного обеспечения	Назначение	Примеры содержания	Риск несоответствия при устаревании
Законодательный	Базовые требования безопасности и ответственности	Определения, полномочия, ответственность, требования к расследованиям	Правовая неопределенность и задержки ввода
Ведомственный	Правила эксплуатации и сертификации, порядок допуска	Правила движения на ВСМ, допуски систем сигнализации и связи, роли участников	Коллизии при вводе новых технологий
Стандарты и СТО	Технические требования и испытания	Функциональная безопасность, RAMS, интерфейсы, АТО/АТР, связь	Недоказуемость безопасности и несовместимость
Методики и руководства	Доказательная база и процедуры	HAZID/HAZOP, FMECA, испытания приема, валидация ИИ	Неполные доказательства риска
Эксплуатационные регламенты	Практика на линии	Инструкции диспетчера и машиниста, киберреагирование, обучение	Рост операционных рисков

Анализ типичных проектов ВСЖТ позволяет выявить восемь зон, где нормативная база требует развития:

- 1) интегрированная модель безопасности для цифровой сигнализации и виртуального блокирования;
- 2) требования к радиосвязи для высоких скоростей и переход к 5G/FRMCS-классу решений;
- 3) функциональная безопасность программных комплексов, включая АТО и помощника машиниста;
- 4) кибербезопасность АСУ ТП и сетей связи «поезд – земля»;
- 5) сертификация и валидация ИИ-компонентов и алгоритмов принятия решений;
- 6) процедуры независимой оценки безопасности (ISA) и аудитора соответствия;
- 7) управление изменениями и конфигурацией в течение жизненного цикла;
- 8) человеко-машинный интерфейс, подготовка персонала и человеческий фактор.

В таблице 2 приведены основные пробелы нормативов и системные меры для их восполнения.

Таблица 2 – Краткая характеристика пробелов в нормативах и системные меры по их восполнению

Подсистемы и компоненты	Пробел в нормативах	Зона риска	Системная мера
Виртуальные блок-участки	Неполная формализация условий отказоустойчивости	Ложные разрешения / остановки	Разработка требований к безопасным состояниям
Радиосвязь на 300–400 км/ч	Недостаточная классификация QoS/latency/jitter	Потеря устойчивого канала	Разработка профилей услуги связи для ВСЖТ и испытания под движением
АТО/GoA3–GoA4	Отсутствие единой процедуры допуска	Неоднозначность ответственности	Разработка регламента на допуск уровней автоматизации
ИИ-функции	Нет критериев объяснимости решений	Трудность валидации	Разработка набора метрик валидации
Функциональная безопасность	Разрозненные требования к SIL	Недоказуемость целевых уровней	Унификация SIL-требований и трассируемость требований
Кибербезопасность АСУ ТП	Недостаток норм по сегментации и криптозащите	Вмешательство извне	Разработка профилей защиты, обязательные пен-тесты
Жизненный цикл	Слабая регламентация изменений	Регрессии и скрытые дефекты	Обязательный ССВ, управление конфигурациями и моделями
Человеческий фактор	Нет стандарта на НМИ под ВСЖТ	Ошибки оператора	Эргономика кабины/АРМ, обучение и психофизиологический контроль

Таким образом, безопасность ВСЖТ невозможна без современного, целостного и «живого» корпуса норм. Системные решения заключаются в переходе к риск-ориентированным и доказательным практикам, формализации процедур независимой оценки, укреплении киберустойчивости и управлении изменениями на всем жизненном цикле. Такая архитектура нормирования ускоряет вывод технологий на линию и удерживает ключевой приоритет – безопасность пассажиров и персонала при скоростях 250–400 км/ч.

Список литературы

1 ТР ТС 002/2011. О безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта : утв. решением Комиссии Таможенного союза от 15 июля 2011 г. № 710.

2 **Боровков, А. И.** Определение, разработка и применение цифровых двойников: подход центра компетенций НТИ СПбПУ / А. И. Боровков, Ю. А. Рябов // Цифровая подстанция. – 2019. – № 12. – С. 20–25.

УДК 811.133.1

ИЗ ОПЫТА ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ БЕЛОРУССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА ТРАНСПОРТА ЛЕКСИЧЕСКОМУ МИНИМУМУ ФРАНЦУЗСКОГО ЯЗЫКА ПО БЕЗОПАСНОСТИ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК

Н. А. ГРИШАНКОВА

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Усвоение лексики является процессом, особенности которого недостаточно выяснены с психологической точки зрения. Некоторые слова и выражения запоминаются легко, для усвоения других требуются специальные упражнения. Способности к овладению иностранным языком у всех студентов разные, также как и свойства памяти, творческие возможности. Но при дифференцированной работе с обучающимися в небольших группах каждый её студент может овладеть лексическим минимумом.

С этой целью мы используем элементы модели смешанного обучения: формируем небольшие группы, в которых студентам предоставляются возможности для спокойной и эффективной работы. Организации таких небольших групп мы придаем огромное значение, принимая во внимание такие факторы, как:

- уровень языковой подготовки участников группы;
- количество участников;
- личностные отношения между членами группы;
- роль старосты или консультанта группы, выбранного студентами или преподавателем;
- отношения между отдельными группами;
- умение преподавателя руководить дифференцированной работой в целом.