

УДК 004.94

МОДЕЛЬ ИНТЕРНЕТА БЕСПИЛОТНЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Ляховенко Ю.А. (федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Попов И.Ю.

(федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Аннотация В работе предлагается модель Интернета беспилотных железнодорожных транспортных средств (БЖТС). Подход к моделированию основан на теории мультиагентных систем. Модель основана на распределении информационного взаимодействия БЖТС на трех уровнях информационных каналов, отвечающих за информационное взаимодействие БЖТС и датчиков инфраструктуры, передача информационного взаимодействия БЖТС на другие области железнодорожной системы, а также за сбор и распределенное хранение данных системы. Преимуществами интеграции концепции Интернета БЖТС является оптимизация взаимодействия элементов группы БЖТС, увеличение производительности и повышение уровня функциональной безопасности за счет автоматизации принятия решений и контроля их выполнения автоматизированными системами.

Введение. Одним из способов повышения безопасности и эффективности железнодорожной системы является интеграция концепции киберфизических систем. Подобная интеграция подразумевает четыре основных направления: интероперабельность или совместимость, виртуализацию, децентрализацию, а также работу в реальном времени. Одной из проблем функционирования такой системы является работа системы в условиях меняющейся окружающей среды. Информационное взаимодействие позволяет беспилотных железнодорожных транспортных средств (БЖТС) обмениваться информацией друг с другом, с целью увеличения осведомленности системы об окружающей среде. Децентрализованная система отличается высокой скоростью принятия решений и высокой отказоустойчивостью. Интеграция концепции Интернета беспилотных железнодорожных транспортных средств в железнодорожную систему позволит улучшить производительность транспортной сети, повысить безопасность за счет снижения уровня влияния человеческого фактора.

Основная часть. Подходы, разработанные в рамках теории систем и теории управления, которые используются для управления распределенными интеллектуальными устройствами, характерны для мультиагентных систем, рассматривающих систему как набор взаимодействующих интеллектуальных агентов.

Рассматривается группа БЖТС. Для децентрализованной системы группового управления железнодорожной системы характерно наличие у каждого БЖТС своей системы управления и робота-исполнителя, при этом система управления выполняет функции, связанные с управлением БЖТС и информационным взаимодействием, а робот-исполнитель занимается исполнительными функциями и сбором информации о состоянии БЖТС и окружающей среде. Также на уровне БЖТС находятся внешние датчики, установленные на участках дороги и прилегающей инфраструктуры.

Были выделены три уровня информационных каналов. Нижний уровень отвечает за информационное взаимодействие БЖТС и датчиков инфраструктуры. Средний уровень отвечает за передачу БЖТС из одной области железнодорожной системы в другую. Верхний уровень является носителем концепции и отвечает за сбор и распределение данных системы на средних уровнях системы. Стоит отметить, что устройства одного верхнего уровня могут передавать данные на обработку и распределение устройствам другого верхнего уровня.

Выводы. Преимуществами интеграции концепции Интернета беспилотных железнодорожных транспортных средств является оптимизация взаимодействия элементов группы БЖТС, увеличение производительности и повышение уровня функциональной безопасности за счет автоматизации принятия решений и контроля их выполнения автоматизированными системами, а также снижение количества несчастных случаев на путях, за счет установки датчиков инфраструктуры, передающих информацию ближайшим поездам.

Также интеграция предложенной концепции позволяет снизить влияние сообщений с нарушением содержательной целостности благодаря проверки информации с датчиков и БЖТС и быстрому реагированию на неполадки в системе.