

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ПОЛНОТЫ БЕЗОПАСНОСТИ

И. А. ОЛЬГЕЙЗЕР, К. И. КОРНИЕНКО, С. Ю. ГРИШАЕВ

Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте», г. Москва, Российская Федерация

В настоящее время системы технического зрения (СТЗ) [1], а также искусственные сенсорные системы представления визуальной информации считаются наиболее перспективными средствами представления первичной информации в системах безопасности. Тому есть множество обоснований:

– огромная полоса пропускания визуального канала, она определяет информативность, а значит и детализацию и в конечном итоге объем информации;

– в процессе эволюции природа предоставила человеку в качестве основного канала получения информации визуальный, а природа не ошибается. По визуальному каналу он получает более 60 % всей информации, обеспечивающей его взаимодействие с внешней средой.

Данные соображения и обусловили то, что в разработках АО «НИИАС» СТЗ имеют очень широкое применение, как в системах автоматизации технологических процессов, так и в диагностических системах.

Техническое зрение дает нам возможность заменить операции, требующие визуальный контроль и подтверждение на машинную обработку полученных изображений, увеличив при этом скорость и качество обработки такой информации. Одновременно большим преимуществом применения технологий СТЗ является то, что обучение нейросетей детектировать те или иные отклонения на заданных изображениях объекта исследования возможно осуществить за гораздо меньшее время и с гораздо большим качеством, по сравнению с обучением, например, специалиста-вагонника техническому осмотру. А использование детекции одних и тех же объектов во времени позволяет определять не только их перемещение в пространстве, но и ее первую производную – скорость, а также вторую – ускорение, с достаточной точностью, учитывая инерционность больших объектов.

Сегодня основной задачей при цифровизации инфраструктурного комплекса с использованием технологий технического зрения является подтверждение требуемых показателей надежности их функционирования для их промышленной применимости в каждой из требуемых областей. Любая система, связанная с обеспечением безопасности движения, должна проходить доказательство функциональной безопасности.

Сложность доказательства безопасности приложений, использующих технологии искусственного интеллекта (нейросетевые алгоритмы), связана с тем, что система представляет собой черный ящик, в котором нет строго заданных алгоритмов работы. По этой причине связь между входом и выходом такого черного ящика невозможно построить в виде блок-схем и алгоритмов, а также достаточно затруднительно определить вероятностные характеристики.

Однако применением СТЗ можно обеспечить повышение безопасности существующих систем автоматизации, основанных на жестких алгоритмах. Особенно это актуально для систем с высокой вероятностью возникновения случайных событий в процессе функционирования. В качестве примера рассмотрим вопрос применения СТЗ в Комплексной системе автоматизации управления сортировочным процессом (далее – КСАУ СП) [2].

КСАУ СП предназначена для расформирования составов. В процессе движения отцеп движется под действием силы тяжести, воздействие осуществляется только на тормозных позициях, которых на горке всего 3 штуки. В ходе роспуска КСАУ СП должна рассчитывать скорость движения вагонов для исключения нагонов или соударений с повышенной скоростью движения. Особенностью данного процесса является то, что на скорость движения вагона влияет большое количество факторов, прежде всего ходовые свойства самого вагона, которые могут отличаться в несколько раз.

Поэтому подсистема управления скоростью движения отцепов в составе КСАУ СП является недетерминированной, вероятностной [3, 4]. Результат управляющего воздействия вагонного замедлителя на колесные пары подвижного состава является множеством значений, имеющих различную вероятность возникновения. Диаграмму состояний можно представить в виде рисунка 1, а. Если

отцеп стоит на горбу горки, сцепленный с локомотивом, то его можно условно считать находящемся в абсолютно безопасном состоянии (далее – АБС). Как только отцеп отцепляется от состава и начинается скатываться с горки, то он увеличивает свою скорость, что повышает опасность ситуации. Это можно представить на диаграмме, как удаление от центра к краю. Покидание зоны «нормальной работы» считается опасным отказом. Задачей КСАУ СП является регулирование скорости таким образом, чтобы отцеп не вышел за границы нормальной работы.

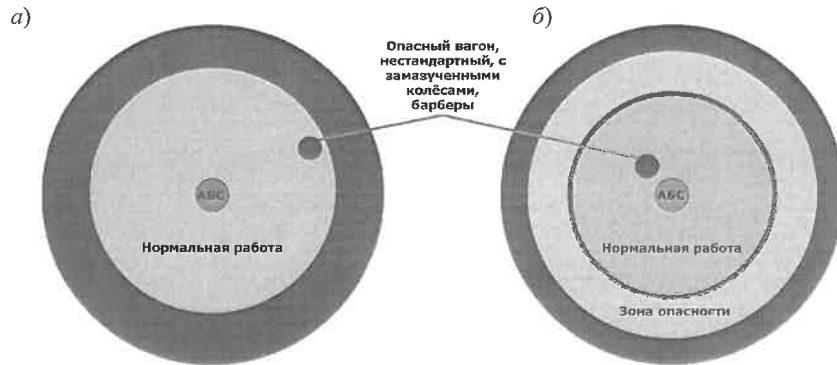


Рисунок 1 – Диаграмма состояний:
а – существующая система; б – при внедрении СТЗ

Наибольшую опасность в этом случае представляют собой вагоны, ходовые свойства которых значительно отличаются от других. Примерами таких вагонов являются длиннобазные вагоны, вагоны с подшипниками качения типа барбер [5], вагоны с замазученными колесами. При роспуске таких вагонов торможение может не давать такого эффекта как ожидается, вследствие чего вероятность выхода из зоны «нормальной работы» увеличивается.

Для повышения безопасности роспуска вагонов в последние годы активно начали внедрять СТЗ. Примерами таких систем является УСКР [6], КЗСП [7; 8], ППСС [9]. Данные устройства необходимы для повышения информационной модели отцепа, т. е. СТЗ добавляет информацию, основываясь на которой КСАУ СП будет сразу воспринимать такой вагон как нестандартный и применять к нему другие алгоритмы торможения. При этом отсутствие информации от систем СТЗ не приводит к автоматическому опасному отказу, так как КСАУ СП будет в любом случае подстраивать свои алгоритмы под конкретный вагон.

Рассчитать эффективность внедрения системы СТЗ можно по следующей формуле:

$$\xi = \frac{N_{во}}{N_{во} + N_{вн} + N_{нн} + N_{ну}},$$

где $N_{во}$ – вагоны обнаруживаемые; $N_{вн}$ – вагоны не обнаруживаемые; $N_{нн}$ – вагоны не обнаруживаемые по причине нахождения СТЗ в нерабочем состоянии; $N_{ну}$ – вагоны не обнаруживаемые по причине отсутствия необходимых датчиков.

Примером такого взаимодействия является система Устройство счета и контроля расцепа (УСКР), устанавливаемое на измерительном участке сортировочной горки. УСКР в процессе своей работы непрерывно анализирует тип вагонов, проходящих через измерительный участок. При наличии нестандартных вагонов или вагонов с подшипниками качения типа барбер УСКР передает эту информацию в КСАУ СП. Получая информацию, КСАУ СП ставит пометки на данный вагон и подстраивает свои алгоритмы именно под данный тип вагона.

Все большее применение СТЗ позволяет повышать надежность и достоверность используемых алгоритмов. Сочетание СТЗ с системами на жесткой логике позволяет повысить безопасность движения. В дальнейшем необходимо создание механизма стандартизации этого решения.

Список литературы

- 1 Machine Learning for Adaptive Analysis and Evaluation of Soil Slopes / A. A. Shulzhenko [et al.] // International Conference on Intelligent Information Technologies for Industry. – Cham : Springer Nature Switzerland, 2023. – С. 108–119.
- 2 Сортировочная станция: из прошлого в будущее / А. Н. Шабельников [и др.] // Железнодорожный транспорт. – 2020. – №. 9. – С. 18–21.

3 Ольгейзер, И. А. Безопасность роспуска составов на сортировочных горках. Граничные условия функционирования при эксплуатации горочных систем автоматизации / И. А. Ольгейзер // Проблемы безопасности на транспорте : материалы докладов IX Междунар. науч.-практ. конф. В 2 ч. Ч. 1 / под общ. ред. Ю. И. Кулаженко. – Гомель : БелГУТ, 2019. – С. 65–66.

4 Идентификация критических состояний технологических процессов на основе методов предиктивной аналитики / С. М. Ковалев [и др.] // Автоматика и телемеханика. – 2023. – № 4. – С. 115–130. – DOI: 10.31857/S0005231023040074.

5 Исследование параметров основного удельного сопротивления движению вагонов при скатывании с сортировочной горки / С. А. Бессоненко [и др.] // Известия Транссиба. – 2023. – № 1 (53). – С. 53–62.

6 Устройство счета и контроля расцепа вагонов / И. А. Ольгейзер [и др.] // Автоматика, связь, информатика. – 2024. – № 5. – С. 9–11. – DOI: 10.62994/АТ.2024.5.5.001.

7 Инновационные алгоритмы машинного зрения для диагностики продольного профиля сортировочных путей / А. И. Долгий [и др.] // Автоматика, связь, информатика. – 2022. – № 8. – С. 7–9. – DOI: 10.34649/АТ.2022.8.8.002.

8 Компьютерное зрение для контроля сортировочных процессов / А. Е. Хатламаджиян [и др.] // Автоматика, связь, информатика. – 2021. – № 3. – С. 8–11. – DOI: 10.34649/АТ.2021.3.3.002.

9 Хатламаджиян, А. Е. Интегрированный пост автоматизированного приёма и диагностики подвижного состава на сортировочных станциях / А. Е. Хатламаджиян, А. И. Лебедев // Вагоны и вагонное хозяйство. – 2019. – № 2 (58). – С. 9–13.

УДК 378.00

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ АДВОКАТСКОЙ ТАЙНЫ ПРИ ОКАЗАНИИ ЮРИДИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ В ОБЛАСТИ ТРАНСПОРТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Е. С. ТИТОВ

*Уральский государственный университет путей сообщения, г. Екатеринбург,
Российская Федерация*

Адвокатская тайна – один из ключевых элементов правосудия, гарантирующий клиентам конфиденциальность информации, сообщаемой адвокату в процессе оказания юридической помощи. Вопрос сохранения тайны приобретает особую важность, когда заказчиком юридических услуг выступает государство, однако это не является государственной тайной. В таких случаях адвокаты могут столкнуться с дополнительными техническими вызовами, связанными с информационной безопасностью сведений, которые передаются и обрабатываются в цифровом пространстве, учитывая, что системы и сети, а также автоматизированные системы управления, функционирующие в сфере транспорта, как правило, относят к критической информационной инфраструктуре. Современные технологии, особенно при взаимодействии с государственными структурами, создают определенные риски для сохранения конфиденциальности.

Целью работы является анализ технических проблем обеспечения адвокатской тайны в условиях оказания юридической помощи государству, а также рассмотрение возможных решений и мер по их минимизации.

Основные технические проблемы:

1 *Риски утечки данных в процессе передачи информации.* Адвокаты часто используют цифровые каналы связи (электронная почта, мессенджеры, облачные сервисы) для передачи конфиденциальной информации. Государственные органы могут требовать передачи информации через защищенные каналы, однако даже в таких случаях существует риск компрометации и утечки данных из-за следующих факторов:

– недостаточный уровень шифрования или применение устаревших, несертифицированных алгоритмов;

– неадекватное управление ключами шифрования, особенно когда государственные органы требуют доступ к ключам;

– уязвимости протоколов передачи данных (например, недостаточная защита при использовании VPN или TLS);

– участие в процессе множества заинтересованных сторон: следователи, прокуроры, адвокаты, их подзащитные (доверители), свидетели, дознаватели, судьи и другие участники процессов правосудия, имеющие процессуальный статус и права на доступ к той или иной информации.