

## **ОТЗЫВ**

официального оппонента Целых А.Н. на диссертационную работу

Цурикова Александра Николаевича

«Программно-алгоритмическое и структурное обеспечение систем поддержки принятия

решений в чрезвычайных ситуациях на железнодорожном транспорте»,

представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

05.13.06 «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

(на транспорте)».

**Актуальность темы.** Развитие информационного пространства железнодорожной отрасли является одной из приоритетных задач ОАО «РЖД». Согласно концепциям развития железнодорожного комплекса страны и компаний ОАО «РЖД» новое информационное пространство отрасли станет бесшовным, лишенным прежней практики стихийного формирования множества локальных систем. Новые информационные системы на транспорте будут разрабатываться на единых научно обоснованных принципах, и интегрироваться между собой на основе перспективной платформы Единой интеллектуальной системы управления и автоматизации производственных процессов (ИСУЖТ). Основные положения концепции ИСУЖТ все еще обсуждаются в научном сообществе и продолжают формироваться, что подтверждает актуальность исследований в этом направлении.

Для обеспечения эффективного выполнения операций сложных технологических процессов в рамках ИСУЖТ на Российских железных дорогах предстоит создать и внедрить автоматизированные информационные системы поддержки принятия решений (СППР). В этом смысле область, связанная с принятием решений в чрезвычайных ситуациях (ЧС) возникающих на железнодорожном транспорте, является одной из важнейших и недостаточно проработанных на сегодняшний день. В рамках диссертационной работы Цурикова А.Н. проводится научно обоснованная разработка программно-алгоритмического обеспечения и структурных решений для подсистем подобных СППР, перспективных с точки зрения их применения на железнодорожном транспорте.

**Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций.** Цурикову А.Н. в своей диссертации удалось успешно объединить современные технологии из таких достаточно разнородных областей, как теория искусственного интеллекта и нейронных сетей, методы извлечения слабоформализуемых знаний и когнитивная графика, телекоммуникационные технологии и мобильные устройства, концептуальное моделирование.

В работе применяются корректные формулировки, относящиеся к перечисленным областям знаний. Для новых утверждений, приводимых автором, имеются необходимые обоснования. Выводы, сделанные Цуриковым А.Н., вполне аргументированы и логичны.

Работоспособность результатов исследования подтверждена программно. Автором разработаны и исследованы прототипы программного обеспечения, реализующего предложенные методы и алгоритмы. Указанные прототипы зарегистрированы в государственном реестре программ для ЭВМ, что подтверждается авторскими свидетельствами, приведенными в приложении к диссертации.

В работе прослеживается четкая логическая и математическая обоснованность полученных результатов и выводов. Изложение материала последовательно и имеет внутреннюю взаимосвязь частей. Результаты получены автором на основе проведенного им тщательного изучения существующих систем-аналогов и применяемых в них решений научного и технического характера, в том числе и с опорой на зарубежные публикации последних лет.

**Научная новизна диссертационной работы.** Наиболее существенными научными результатами являются:

1. Системный подход к организации поддержки принятия решений при возникновении ЧС на железнодорожных станциях, основанный на автоматизированном решении интеллектуальной задачи классификации ЧС по масштабу с помощью искусственной нейронной сети (ИНС).

2. Метод обучения ИНС, позволяющий обучать ее на основе слабоформализуемых знаний экспертов, и его эвристические алгоритмы, обладающие большой степенью оригинальности.

3. Структура устройства (типового блока СППР) для обучения ИНС на основе предложенного метода обучения.

4. Реализация процедур автоматизации информирования лиц, отвечающих за принятие решений (ЛПР), о возникновении ЧС на транспорте по GSM/GSM-R-сетям с использованием коротких СМС-сообщений, содержащих коды ситуаций, а также структура устройства, устанавливаемого в мобильные терминалы ЛПР.

5. Структура системы в целом, а также и ее элементов, соответствующая иерархической системе принятия решений при возникновении ЧС на линейном уровне железной дороги (станция), отвечающая требованию обеспечения возможности интеграции с подсистемами внедряемой ИСУЖТ и существующими сетями связи.

**Достоверность результатов и выводов.** Достоверность большинства результатов подтверждается тем, что автору удалось на их основе реализовать и исследовать прототипы программного и аппаратного обеспечения. Приведенные в работе примеры их практического использования для решения задач, актуальных в ЧС, подтверждаются графиками и таблицами, отражающими результаты их работы.

О достоверности результатов также свидетельствует широкая апробация на научных конференциях международного и всероссийского уровня, проходивших в разных регионах. Имеется достаточное количество (24 работы) научных публикаций, полностью отражающих содержание работы.

Из них особо стоит отметить полученные автором патенты и авторские свидетельства, которые дополнительно свидетельствуют о достоверности полученных результатов, обладающих патентоспособностью.

**Практическая значимость.** Документально значимость результатов подтверждается патентами, авторскими свидетельствами и актами о внедрении, приведенными автором в приложении к работе. Результаты диссертации также отмечены призовым местом конкурса научных работ среди студентов и аспирантов транспортных вузов, проведенного Объединенным ученым советом «РЖД». О значимости результатов говорит их применение в крупном отраслевом вузе (РГУПС) по линии исследований, поддержанных грантами Российского фонда фундаментальных исследований.

Фактически на основе теоретических результатов работы автору удалось создать прототипы обеспечения, которое может быть непосредственно использовано при построении СППР. В частности, это программа, реализующая метод и алгоритмы обучения ИНС «ANN АЕ», мобильное приложение «RSA» являющееся прототипом, программно реализующим устройство и метод информирования ЛПР, и прочее. Наличие патентов и авторских свидетельств дополнительно подтверждает их практическую применимость. Все это свидетельствует о практической направленности результатов работы в целом.

**Основные замечания.** По диссертационной работе имеются замечания:

1. В первой главе диссертации автор излишне подробно описывает существующие в ОАО «РЖД» автоматизированные информационные системы, в том числе и те, которые непосредственно не связаны с темой принятия решений в чрезвычайных ситуациях. Было бы правильно вместо этого уделить больше внимания анализу подобных систем, применяемых за рубежом.

2. Следовало оценить стойкость методов и устройств, используемых в мобильных

терминалах, не только по отношению к предполагаемым действиям злоумышленников, но в смысле влияния перебоев на линиях связи и возможных искажений в тексте СМС-сообщений.

3. В диссертации описано успешное применение разработанного метода обучения к ИНС типа многослойный персепtron. Хотелось бы, чтобы автор подробно проанализировал возможность использования и других известных архитектур нейронных сетей.

4. Автором получены два положительных решения о выдаче патентов на полезные модели РФ. Однако в приложении к диссертации почему-то приведено лишь одно из них.

5. Список использованных источников не полностью оформлен по ГОСТ 7.1-2003 и ГОСТ Р 7.0.5-2008. Работа со списком литературы была бы намного проще, если бы автор разместил использованные источники в алфавитном порядке.

**Заключение.** Диссертация Цурикова А.Н. является логически завершенной самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой. Полученные в ней результаты обоснованы, имеют высокую теоретическую и практическую значимость, содержат научную новизну в соответствии с пунктами 10, 15, 16 и 19 паспорта специальности 05.13.06. Имеющиеся у автора патенты и свидетельства подтверждают оригинальность полученных результатов. В диссертации решены важные задачи разработки программно-алгоритмического и другого обеспечения систем поддержки принятия решений в чрезвычайных ситуациях на железнодорожном транспорте, значимые для развития транспортной отрасли народного хозяйства. Автореферат соответствует содержанию диссертации и отражает ее основные результаты.

Работа соответствует требованиям к кандидатским диссертациям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней». Цуриков Александр Николаевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (на транспорте)».

**Официальный оппонент:**

Заведующий кафедрой  
Информационно-аналитических  
системы безопасности  
Южного федерального  
университета (ЮФУ),  
доктор технических наук, профессор



А.Н. Целых

Телефон: (8634)37-17-43.

Александр Николаевич Целых

E-mail: iasb@sfedu.ru.

Адрес: Россия, Ростовская область, 347928, г. Таганрог, ГСП-17-А, Некрасовский, 44.

ПОДПИСЬ  
ЗАВЕРЯЮ,

ДИРЕКТОР ИНСТИТУТА КОМПЬЮТЕРНЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ И ИНФОРМАЦИОННОЙ  
БЕЗОПАСНОСТИ ИТА НАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

