

# **ОТЗЫВ**

официального оппонента Строгонова Владимира Ивановича 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 диссертации**

Диссертации Цурикова А.Н. посвящена исследованию и разработке методов, программно-алгоритмического обеспечения и структурных решений для автоматизированной информационной системы поддержки принятия управленческих решений на железнодорожном транспорте в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС).

Железнодорожный транспорт, выполняющий огромные объемы перевозок пассажиров и грузов, в том числе опасных и особо опасных, относится к отраслям народного хозяйства с повышенным риском возникновения чрезвычайных ситуаций. При возникновении ЧС большое значение приобретает своевременное принятие решений по ее ликвидации, направленных на минимизацию последствий, быстрое восстановление движения при минимальных потерях. Организация принятия эффективных решений в этих условиях требует использования автоматизированных информационных систем поддержки принятия управленческих решений (СППУР).

Информационные системы и программно-технические комплексы на железнодорожном транспорте сейчас функционируют в рамках Автоматизированной системы управления железнодорожным транспортом (АСУЖТ), которая состоит из слабо связанных локальных систем. Они не обеспечивают поддержку принятия решений, не позволяют управлять производственными процессами в реальном времени, планировать работу, моделировать и прогнозировать развитие ситуаций. Архитектура и функционал этих

АСУ закладывались 20–30 лет назад, и сегодня их модернизация практически невозможна.

В настоящее время в отрасли ведутся работы по созданию Единой интеллектуальной системы управления и автоматизации производственных процессов на железнодорожном транспорте (ИСУЖТ). Она станет основной автоматизированной системой управления на базе использования новейших научных разработок.

Системы, рекомендующие в оперативных условиях наиболее целесообразные варианты действий, в рамках ИСУЖТ сегодня только создаются. В связи с этим важное значение приобретает разработка СППР, обеспечивающих: подготовку вариантов решений; высокую адаптивности к изменениям и высокую скорость ответов на запросы, помохи в принятии решений.

В своей работе Цуриков А.Н. исследует СППР с перспективой интеграции в создаваемую систему управления железнодорожным транспортом. Решаемые в диссертации задачи (разработка интеллектуальной экспертной подсистемы СППР, создаваемой на основе искусственных нейронных сетей (ИНС); создание подсистемы информирования лиц, принимающих решения (ЛПР), о возникновении ЧС с использованием беспроводных абонентских устройств – мобильных терминалов, и др.) направлены на обеспечение эффективной работы СППР.

На основе вышесказанного можно сделать вывод об актуальности темы диссертации.

### **Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

Можно отметить достаточную степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, которая обусловлена следующими факторами.

В диссертации применены корректные формулировки и постановки задач, относящихся к таким областям, как теория искусственного интеллекта и принят-

тия решений, методы когнитивной графики, теория кодирования. Для новых результатов, полученных автором в работе, даются необходимые доказательства и пояснения. Выводы, сделанные Цуриковым А.Н., строго аргументированы и логичны.

В своей работе автор опирался на детальный анализ состояния рассматриваемой области исследований. Большинство рассмотренных автором работ (111 наименований) опубликованы за последние 5-7 лет, из них большое число иностранных публикаций. Это также позволяет говорить об обоснованности результатов исследований автора, относящихся к тематике диссертации.

### **Достоверность результатов и выводов диссертации**

Достоверность результатов диссертации подтверждается практическими примерами, реализацией прототипов программного и аппаратного обеспечения, исследованием результатов работы указанных прототипов. Достоверность результатов работы также подтверждается получением автором охранных документов (патентов на изобретение и полезные модели, свидетельств о регистрации программ для ЭВМ), значительным числом опубликованных автором работ по теме диссертации и широкой апробацией, полученных результатов, на международных и всероссийских научных конференциях.

В качестве подтверждения достоверности следует отметить, что исследования автора входили в работы по гранту конкурса ориентированных фундаментальных исследований, проводимого Российским фондом фундаментальных исследований (РФФИ) в интересах ОАО «РЖД».

### **Научная новизна исследований и полученных результатов**

В диссертации Цурикова А.Н. получен ряд значимых результатов, обладающих научной новизной. Основными из них являются:

- подход к поддержке принятия управленческих решений ЛПР на железнодорожных станциях при возникновении ЧС, позволяющий использовать авто-

матизированное решение интеллектуальной задачи классификации ЧС по масштабу с помощью ИНС, как основу поддержки принятия решений;

- подход к автоматизации информирования ЛПР о возникновении ЧС на железнодорожном транспорте по сетям связи GSM/GSM-R с помощью коротких сообщений (SMS), содержащих алфавитно-цифровые коды ЧС;
- разработанную структуру устройства, устанавливаемого в мобильные терминалы ЛПР;
- структуру СППР, состоящую из трех элементов и соответствующую иерархической структуре процесса принятия управленческих решений при возникновении ЧС на железнодорожной станции, которая может быть интегрирована с системой ИСУЖТ и сетями мобильной связи GSM/GSM-R.

Особо следует выделить разработанный автором оригинальный метод обучения ИНС и его алгоритмы, позволяющие обучать ИНС на основе знаний экспертов, в том числе из слабоформализуемых областей, а также структуру устройства обучения ИНС, реализующего алгоритмы авторского метода обучения ИНС, которое может использоваться в СППР, как типовой блок.

### **Замечания и рекомендации по работе**

В качестве замечаний можно отметить следующее.

1. В диссертации следовало больше внимания уделить обоснованию выбора средств для реализации искусственной нейронной сети – произвести сравнение существующих компьютерных программ-нейропакетов друг с другом.
2. Во второй главе работы не раскрыто влияние размерности обучающей выборки на обучаемость нейронной сети, в частности на время ее обучения.
3. Схема принятия управленческих решений при возникновении ЧС на железнодорожном транспорте, представленная на рис 1.2 (стр. 30), не отражает ступень управления, относящуюся к сетевому уровню железной дороги, в то время как в структуре управления железнодорожной системой в рамках ИСУЖТ на рис. 1.3 (стр. 40) указанная ступень присутствует. Также автор использует на указанных рисунках несколько отличающиеся наименования для

обозначения каждой из ступеней. Следовало привести рисунки в соответствие друг другу.

4. Автор недостаточно подробно описал, какими средствами можно реализовать мобильные терминалы для ЛПР непосредственно на месте ЧС. Не ясно, в достаточной ли степени при их реализации учтены условия эксплуатации с точки зрения воздействия повышенного уровня шума и вибраций от движущегося состава поезда и перепада температур окружающей среды.

5. В работе отсутствуют сведения о полученном либо предполагаемом экономическом эффекте от внедрения авторских разработок в процессы и системы автоматизации и управления на транспорте.

Следует также отметить, что приведенные в диссертации блок-схемы алгоритмов (стр. 70-74) выполнены с некоторыми отступлениями от требований ГОСТ 19.701-90 «Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения».

### **Заключение**

Сделанные замечания не снижают общей научной и практической ценности, полученных автором результатов.

Работа выполнена на хорошем научном уровне и соответствует паспорту специальности 05.13.06.

Практическая значимость результатов исследования подтверждается патентами, авторскими свидетельствами, актами о внедрении. Результаты работы внедрены в Южном филиале ВНИИ ГОЧС. За проведенное исследование Цуриков А.Н. отмечен наградами Первого всероссийского конкурса научных работ среди студентов и аспирантов транспортных ВУЗов, организованного Объединенным ученым советом ОАО «РЖД», и конкурса практико-ориентированных научно-исследовательских работ студентов, аспирантов и молодых ученых, проведенного администрацией Ростова-на-Дону в 2013 г.

Основные результаты диссертации опубликованы в печати: 24 публикации, из которых 5 входят в список журналов, рекомендуемых ВАК РФ, 5 явля-

ются патентами и авторскими свидетельствами.

Автореферат полностью отражает содержание диссертации.

Диссертационная работа Цурикова Александра Николаевича является завершенной научно-квалификационной работой, в которой получены новые научно обоснованные результаты, относящиеся к программно-алгоритмическому обеспечению и структурным решениям для систем поддержки принятия решений в чрезвычайных ситуациях, имеющие существенное значение для развития железнодорожной отрасли.

Диссертация соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, 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

Ученый секретарь открытого акционерного общества «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте» (ОАО «НИИАС»),  
доктор технических наук



В.И. Строгонов

Подпись Строгонова В.И.

УДОСТОВЕРЮ.



Строгонов Владимир Иванович

Телефон: 8(495)967-77-05, доб. 653.

Эл. почта: v.strogonov@vniias.ru.

Адрес: г. Москва, Россия, 109029, Нижегородская ул., 27, стр. 1.