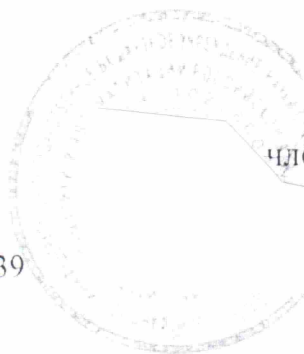


Федеральное государственное
бюджетное учреждение науки
Санкт-Петербургский институт
информатики и автоматизации
Российской академии наук
(СПИИРАН)

199178, Санкт-Петербург, 14 линия, 39
Телефон: (812)328-33-11
Факс: (812)328-44-50
E-mail: spiiiran@iiias.spb.su
<http://www.spiiiras.nw.ru>
ОКПО 04683303, ОГРН 1027800514411
ИНН/КПП 7801003920/780101001

« ___ » _____ 2016 №



УТВЕРЖДАЮ
Директор СПИИРАН
член-корреспондент РАН

«12» сентября 2016 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации
Российской академии наук (СПИИРАН)

Диссертация Мотиенко Анны Игоревны «Модели и методики принятия решений о спасении пораженных в результате аварий на опасных производственных объектах» выполнена в отделе аспирантуры, информационно-образовательных технологий и услуг.

Мотиенко А.И. является специалистом в области информатики, в 2009 году окончила ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения». В 2014 году завершила обучение в заочной аспирантуре СПИИРАН по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (по отраслям).

Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов выдано в 2016 году Федеральным государственным бюджетным учреждением науки «Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук». Представила диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Научный руководитель – Басов Олег Олегович, кандидат технических наук, доцент Академии Федеральной службы охраны Российской Федерации.

По результатам рассмотрения диссертации «Модели и методики принятия решений о спасении пораженных в результате аварий на опасных производственных объектах» принято следующее заключение:

Оценка выполненной соискателем работы

В диссертационной работе Мотиенко Анны Игоревны проведен проблемно-классификационный анализ работ по спасению пораженных в результате аварий на опасных производственных объектах, обоснована

необходимость разработки модельно-алгоритмического и методического обеспечения поддержки принятия решений о травмах пораженных и степени их тяжести, категории пораженных и способов оказания им помощи и транспортировки в зону эвакуации, позволяющего повысить эффективность спасения пораженных с использованием робототехнических средств. Разработаны: модель эффективности процесса спасения пораженных в результате аварий на опасных производственных объектах; комплекс моделей поддержки принятия решений о способе спасения пораженных, позволяющих выявить травмы пораженного, его категорию в зависимости от степени тяжести травм и положение для транспортировки; методика оптимизации структуры робототехнических средств спасения пораженных; методика планирования траектории движения робототехнических средств транспортировки пораженных; методика выбора способа спасения пораженных в результате аварии на опасных производственных объектах.

Проведена апробация предложенных методов и моделей в ряде научно-исследовательских работ, выполняемых СПИИРАН, а также при разработке тактико-технических требований к техническим средствам медицинской эвакуации 762 Центральной опытно-конструкторской базой Минобороны России (г. Москва); в учебном процессе на кафедре автономных систем управления Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского (г. Санкт-Петербург) и кафедре управления в технических системах Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, что подтверждено соответствующими актами внедрения.

Актуальность и востребованность данной тематики обусловлена тем, аварийно-спасательные работы характеризуются наличием факторов, угрожающих жизни и здоровью проводящих эти работы людей (спасателей, пожарных и др.). Свести к минимуму степень риска для спасателей при проведении аварийно-спасательных работ на опасных производственных объектах позволяет использование так называемых безлюдных технологий – робототехнических средств. Последние широко используются при проведении аварийно-спасательных работ, в медицине, в ходе боевых действий и антитеррористических операций, разведки, охраны, разминирования и пр., обеспечивая высокую эффективность проводимых работ и максимальную безопасность здоровью и жизни человека.

Личное участие соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации.

Содержание диссертации и основные положения, выносимые на защиту, отражают персональный вклад автора в опубликованных работах. Подготовка к публикации полученных результатов проводилась автором самостоятельно с незначительным участием соавторов.

Представленные к защите результаты получены лично автором:

— модель эффективности процесса спасения пораженных в результате аварий на опасных производственных объектах (ОПО);

— комплекс моделей принятия решений о способе спасения пораженных, включающий в себя:

- модель определения травм пораженного;
- модель определения категории поражённого;
- модель выбора положения для транспортировки пострадавшего;

— методики поддержки принятия решений о способе спасения пораженных с использованием робототехнических средств:

- методика оптимизации структуры робототехнических средств спасения пораженных;
- методика планирования траектории движения робототехнических средств транспортировки пораженных;
- методика выбора способа спасения пораженного в результате аварии на ОПО.

Достоверность результатов проведенных исследований.

Достоверность подтверждена аналитическим обзором текущего уровня исследований в данной области, согласованности теоретических выводов с результатами экспериментальной проверки модели, а также апробацией основных теоретических положений диссертации в печатных трудах и докладах на международных научных конференциях.

Научная новизна полученных результатов.

Научная новизна состоит в развитии научно-методического инструментария процесса спасения пораженных с использованием робототехнических средств:

1. Разработана модель эффективности процесса спасения пораженных в результате аварий на опасных производственных объектах, отличающаяся применением в качестве показателя эффективности спасения пораженных темпа (интенсивности) их спасения (число спасенных за час работы), и обеспечивающая возможность расчета числа обнаруженных и спасенных пораженных в заданный момент времени.

2. Разработан комплекс моделей поддержки принятия решений о способе спасения пораженных, позволяющий выявить травмы пораженного, его категорию в зависимости от степени тяжести травм и положение для транспортировки, основанных на байесовских сетях доверия и обеспечивающих возможность решения задач вероятностного прогнозирования, базируясь на субъективных и неполных данных, формируемых в результате опроса, осмотра и манипуляций с пораженным.

3. Предложена методика оптимизации структуры робототехнических средств спасения пораженных, основанная на альтернативно-графовой формализации взаимосвязей между различными вариантами построения элементов робототехнического средства и выполняемыми им функциями и позволяющая минимизировать время выявления травм у пораженного за счет минимизации числа выполняемых функций по определению признаков травм.

4. Предложена методика планирования траектории движения робототехнических средств транспортировки пораженных, основанная на представлении траектории движения в виде ориентированного ациклического графа и алгоритме нахождения K кратчайших путей между двумя заданными вершинами в ориентированном ациклическом графе, отличающаяся процедурой назначения весов вершинам указанного графа с учетом габаритных размеров робототехнического средства транспортировки и позволяющая минимизировать время транспортировки пораженных в зону эвакуации.

5. Предложена методика выбора способа спасения пораженных в результате аварии на опасных производственных объектах, описывающая процесс спасения пораженных с использованием робототехнических средств спасения и транспортировки и позволяющая выбрать рациональную последовательность необходимых действий, обеспечивающую повышение числа обнаруженных и спасенных пораженных.

Практическая значимость полученных результатов.

Практическая ценность работы заключается в доведении разработанных моделей и методик поддержки принятия решений о способе спасения пораженных в результате аварий на опасных производственных объектах до конкретных технических решений и рекомендаций, предусматривающих их непосредственное применение при разработке программно-технического обеспечения робототехнических средств спасения пораженных.

Специальность, которой соответствует диссертация.

Работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (по отраслям)».

Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем.

Основные положения и результаты диссертации получили полное отражение в материалах трех российских и трех международных конференциях, в 13 печатных работах, среди которых 9 работ в рецензируемых изданиях из перечня ВАК; получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Основные результаты диссертации изложены в следующих работах в необходимой полноте:

ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в журналах, входящих в перечень ВАК:

1. Тишков А.В., Каменева М.Ю., Гладской А.А., Гунченко А.И., Трофимов В.И. Применение деревьев решений для интерпретации нарушений механики дыхания и

легочного газообмена // Вестник ТвГУ. Серия: Биология и экология. 2013. № 29. С. 264–271.

2. Мотиенко А.И., Макеев С.М., Басов О.О. Анализ и моделирование процесса выбора положения для транспортировки пострадавшего на основе байесовских сетей доверия // Труды СПИИРАН. 2015. Вып. 43. С. 135–155.

3. Мотиенко А.И., Ронжин А.Л., Павлюк Н.А. Современные разработки аварийно-спасательных роботов: возможности и принципы их применения // Научный вестник НГТУ. 2015. Том 60. №3. С. 147–165.

4. Салухов В.И., Солдатенко В.С., Мотиенко А.И. Об одном подходе к моделированию развития телекоммуникационных систем // Информатизация и связь. 2016. №1. – С. 5–10.

5. Мотиенко А.И. Планирование тактической траектории движения автоматизированных робототехнических средств при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций // Научный вестник БелГУ. 2016. № 2 (223). Вып. 37 – С. 139–143.

6. Мотиенко А.И., Тарасов А.Г., Дорожко И.В., Басов О.О. Проактивное управление робототехническими системами спасения пострадавших // Труды СПИИРАН. 2016. Вып. 46. С. 174–195.

7. Motienko A.I., Ronzhin A.L., Basov O.O., Zelezny M. Modeling of Injured Position During Transportation Based on Bayesian Belief Networks // Proceedings of the First International Sci-entific Conference “Intelligent Information Technologies for Industry” (ITI’16). Springer International Publishing. 2016. pp. 81–88.

8. Motienko A., Dorozhko I., Tarasov A., Basov O. Proactive Robotic Systems for Effective Rescuing Sufferers // International Conference on Interactive Collaborative Robotics (ICR 2016). Springer International Publishing. 2016. LNCS 9812. pp. 172–180.

9. Saitov I.A., Basov O.O., Motienko A.I., Saitov S.I., Bizin M.M., Budkov V.Yu. Neural Network System for Monitoring State of a High-Speed Fiber-Optical Linear Path. Advances in Neural Networks – ISNN 2016. Springer International Publishing Switzerland. 2016. LNCS 9719. pp. 497–504.

10. Ronzhin, A.L. Basov O.O., Motienko A.I., Karpov A.A., Mikhailov Y.V., Zelezny M. Multimodal Information Coding System for Wearable Devices of Advanced Uniform // 18th International Conference on Human-Computer Interaction (HCI International 2016). 2016. LNCS 9734. pp. 539–545.

Другие публикации:

11. Мотиенко А.И., Басов О.О. Применение автоматизированных робототехнических средств транспортировки для оказания первой помощи пострадавшим // Сборник научных статей 2-й Международной молодежной научно-технической конференции «Прогрессивные технологии и процессы». Курск. – 2015. – С. 216–220.

12. Мотиенко А.И., Басов О.О. Вероятностная модель положения транспортировки пострадавшего // Сборник трудов 7-й Всероссийской научно-практической конференции по имитационному моделированию и его применению в науке и промышленности «Имитационное моделирование. Теория и практика» (ИММОД-2015). 2015. С. 230–235.

13. Мотиенко А.И., Басов О.О., Павлюк Н.А. Обеспечение деятельности специализированных аварийно-спасательных служб при возникновении техногенных катастроф // Транспорт России: проблемы и перспективы – 2015. Материалы Юбилейной Международной научно-практической конференции. СПб.: ИПТ РАН. Санкт-Петербург. 2015. Том 2. С. 181–185.

14. Мотиенко А.И., Басов О.О., Ронжин А.Л. Автоматизированные робототехнические средства транспортировки раненых // Труды военно-научной конференции «Роботизация Вооруженных Сил Российской Федерации». Москва. 2016. С. 242–248.

15. Мотиенко А.И., Басов О.О., Дорожко И.В., Тарасов А.Г. Представление знаний в аварийно-спасательных робототехнических системах на основе байесовских сетей

доверия // Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы создания и применения малых космических аппаратов и робототехнических средств в интересах Вооруженных сил Российской Федерации». 2016. С. 469–474.

Патенты на изобретения и полезные модели, свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ:

16. Мотиенко А.И. Бухарин В.В. Анкетирование эксперта по травмам // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2016619548 от 23.08.2016.

Диссертация «Модели и методики принятия решений о спасении пораженных в результате аварий на опасных производственных объектах» Мотиенко Анны Игоревны рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (по отраслям)».

Заключение принято на расширенном семинаре лабораторий информационно-вычислительных систем и технологий программирования, автономных робототехнических систем, автоматизации научных исследований. Присутствовало на семинаре 9 чел. Результаты голосования: «за» — 9 чел., «против» — 0 чел., «воздержалось» — 0 чел., протокол № 1 от 12 сентября 2016 г.

Заведующий лабораторией речевых и многомодальных интерфейсов
СПИИРАН
доктор технических наук, профессор