

# МАГИСТРАТУРА И НЕПРЕРЫВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

УДК 378.4

DOI 10.23951/1609-624X-2021-2-54-59

## РЕАЛИЗАЦИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ УЧЕБНЫХ КУРСОВ ПО ПРОГРАММАМ МАГИСТРАТУРЫ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ<sup>1</sup>

*Ф. Ф. Идрисов, И. А. Трубченинова, Т. Р. Газизов*

*Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Томск*

*Введение.* Отражены предварительные итоги реализации курса по управлению антитеррором для студентов-радиотехников кафедры телевидения и управления Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники, обучающихся по магистерским программам, связанным с электромагнитной совместимостью. Включение данной дисциплины в учебный план обусловлено не только уязвимостью электронных систем к преднамеренным силовым электромагнитным воздействиям, но необходимостью повышения интереса к обучению в магистратуре, повышению качества образования и следованию трендам современного образования.

*Цель* – рассмотреть внедрение междисциплинарных курсов в образовательный процесс как фактор, влияющий на качество образования.

*Материал и методы.* Обосновывается ввод междисциплинарного курса по управлению антитеррором, кратко описаны разделы курса и их значимость в программе подготовки магистрантов по электромагнитной совместимости.

*Результаты и обсуждение.* Подготовлен курс для магистрантов, посвященный изучению математических методов управления антитеррором, в рамках реализации магистерских программ, связанных с электромагнитной совместимостью.

*Заключение.* Знания, полученные магистрантами в рамках данного курса в сочетании со знаниями в вопросах надежности электро- и радиотехнических систем, увеличивают возможности противостояния терроризму. Формирование дополнительных знаний, умений и навыков в рамках реализации образовательных программ магистратуры позволяет повышать качество подготовки студентов и их конкурентоспособность на рынке.

**Ключевые слова:** междисциплинарные курсы, подготовка магистрантов, управление антитеррором, качество образования.

### Введение

Показан пример реализации междисциплинарного курса, связанного с разработкой методов и моделей управления антитеррором для кафедры телевидения и управления (ТУ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). С 2016 г. кафедра ТУ приступила к реализации магистерской программы по электромагнитной совместимости, что являлось новым направлением не только в данном вузе, но и в России [1, 2]. С 2017 г. реализуются уже три магистерские программы: «Электромагнитная совместимость радиоэлектронной аппаратуры», «Электромагнитная совместимость в топливно-энергетическом комплексе», «Защита от электромагнитного терроризма». В этой связи важно было совершенствовать наполнение дисциплин, изучаемых в рам-

ках данных магистерских программ, в последующем анализировать качество образования и необходимость внесения корректировок.

В работе И. А. Трубчениновой и Т. Р. Газизова рассмотрены основные критерии оценки качества образовательного процесса и представлены результаты мониторинга оценки качества образования, а также предложен комплекс рекомендаций по повышению качества образования [3]. Этот комплекс связан с профориентационной работой с абитуриентами, реализацией научно-исследовательской работы магистрантов, совместной деятельностью с профильными организациями, форматом ведения образовательного процесса в магистратуре [3, 4]. Однако для дальнейшего улучшения образовательного процесса, расширения спектра знаний магистрантов, повышения интереса к образовательно-

<sup>1</sup> Работа выполнена в рамках проекта FEWM-2020-0039 Минобрнауки России.

му процессу, развития новых направлений научно-исследовательской деятельности был разработан курс «Математические модели антитеррора».

Данный курс позволяет не только обеспечить междисциплинарность в образовательной программе, но способствует устранению недостатков реализации магистерских программ, выявленных ранее: узкая специализация, «устаревший» формат работы.

Цель статьи – рассмотреть внедрение междисциплинарных курсов в образовательный процесс как фактор, влияющий на качество образования и востребованность данных образовательных программ.

### Материал и методы

Система высшего образования претерпевает постоянные изменения. В связи с этим необходимо грамотно подстраивать основные профессиональные образовательные программы и учебные планы под данные изменения. Важным является использование компетентностного подхода, позволяющего формировать реальный, а не формальный набор компетенций у выпускников. Также следует отметить, что все большую популярность набирает Атлас будущих профессий. В нем представлены профессии, которые будут востребованы через 5–10 лет, и компетенции, необходимые для новых профессий [5].

Анализ данного атласа показывает, что помимо специальных компетенций особую важность имеют общепрофессиональные и надпрофессиональные компетенции, такие как системное мышление, работа в условиях неопределенности, межотраслевая коммуникация. Современное образование уже начинает ориентироваться на Атлас будущих профессий при разработке образовательных программ. В связи с этим становится еще более популярен междисциплинарный подход. Дисциплина «Математические модели антитеррора» в рамках реализации магистерских программ по электромагнитной совместимости является одной из немногих дисциплин, которая совмещает в себе освоение профессиональных (ПК), общепрофессиональных (ОПК) и надпрофессиональных компетенций и способствует комплексному развитию обучающихся. Компетенции, которые обучающиеся осваивают в рамках данной дисциплины, следующие:

– ОПК-1 – способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественно-научную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора;

– ОПК-3 – способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач;

– ПКР-4 – способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов;

– надпрофессиональные компетенции – системное мышление, работа в условиях неопределенности, межотраслевая коммуникация.

Для реализации курса «Математические модели антитеррора» используются два метода обучения: проблемный и исследовательский. Под проблемным понимают обучение, протекающее в форме разрешения поставленных проблемных ситуаций. Проблема должна активировать мыслительные процессы учащихся и побудить их к активному поиску решения данной проблемы. Помимо усвоения знаний, метод проблемного обучения позволяет учащимся овладеть способами их получения:

– поисковой практикой;

– навыками анализа;

– самостоятельной исследовательской деятельностью;

– компоновкой полученной информации.

Проблемное обучение предполагает использование нестандартных способов решения поставленных задач, поиск решений через анализ подобных ситуаций (вопросов), что развивает творческие способности обучающихся, требует от них проявления интеллектуальной, а также личностной и социальной активности. Проблемный метод обучения позволяет развивать у студентов высокий уровень самостоятельности и формировать познавательный интерес, которые крайне необходимы для обучения в магистратуре. Как известно, обучение в магистратуре – это не только прохождение еще одной ступени образования, но и ведение самостоятельных научных исследований и большое количество самостоятельной работы в рамках изучения дисциплин образовательной программы.

Суть исследовательского метода заключается в том, что преподаватель не сообщает знания обучающимся, они должны сами добыть их в процессе активного исследования поставленной проблемы. Исследовательский метод тесно перекликается с проблемным методом обучения, однако в данном случае преподаватель формирует проблему, а студентам необходимо самостоятельно провести исследовательскую работу по изучению данной проблемы. В ходе исследования студенты выдвигают гипотезу, составляют план по ее проверке и делают выводы. Полученные в ходе поиска знания отличаются своей глубиной, учебный процесс проходит интенсивно, а обучающиеся проявляют заинтересованность к поставленной проблеме. В рамках выполнения поставленной задачи важно настроить академическую группу на вдумчивый поиск материала, математических инструментов, позволяющих решать задачи прогнозирования и получения

количественно обоснованных решений (в том числе и групповых).

Неотъемлемой частью занятий по данной дисциплине становится интерактивность образовательного процесса, потому что именно интерактивные формы работы со студентами помогают обучающимся активно взаимодействовать друг с другом, разрешать проблемные ситуации и совместно справляться с поставленными задачами.

### Результаты и обсуждение

Результатом работы является курс «Математические модели антитеррора», который содержит три раздела. Первый раздел представляет собой дескриптивную модель терроризма, которую формулирует современное экспертное сообщество в связи с часто возникающими террористическими угрозами для человечества. Второй раздел посвящен анализу факторов, характеризующих терроризм либо способствующих его появлению. Оценивая терроризм как угрозу национальной безопасности России, важно выяснить причины его возникновения, их характер, масштаб и пролонгированность их действия. Третий раздел содержит формальный аппарат математики, позволяющий ставить задачи управления антитеррором. Это попытка показать некоторую совокупность экономико-математических моделей, в определенной мере позволяющих помочь специалистам и экспертам в их работе над созданием системы управления антитеррором.

Совершенно очевидно, что никакой спецкурс подобной тематики, никакая статья не исчерпают всей глубины и сложности проблемы. Задача другая – подготовить студента мыслить в пространстве террогенных факторов и овладеть необходимым набором инструментов, который он впоследствии мог бы совершенствовать. Для этих целей в лекциях раскрываются такие темы, как:

- теория игр, использование игровых моделей принятия решений в условиях неопределенности;
- классические и рандомизированные модели оценивания закономерностей в задачах антитеррора;
- методы прогнозирования в решении задач антитеррора;
- модели групповых решений.

Теория игр – прекрасный инструмент для отработки навыков принятия решений в полумраке неопределенности. С этого и начинается данный раздел спецкурса. Сначала рассматриваются примеры (угадывание числа, дилемма Баффета, стратегия похудения, стратегия лидерства и др.). Методическое предназначение таких примеров – учиться главному уроку теории игр: уметь ставить себя на место другого игрока [6]. В рамках данного раздела студенты приобретают знания базовых понятий

этой теории: матричная и позиционная форма игры, платежная матрица игры, игры с седловой точкой, теория о минимаксе, понятие о чистых и смешанных стратегиях, цена игры, кооперативная игра, переговорное множество, равновесие Нэша и др. [7]. Особое место в курсе отведено дилемме заключенного, поиску ее решений с использованием доминирующих стратегий. На примере, взятом из практики терроризма, показана роль сотрудничества при наличии доминирующих стратегий [8]. Кроме того, идея сотрудничества, не только в данной дилемме, исследованная в работе [9], также рассматривалась студентами на практических занятиях.

Классические и рандомизированные модели оценивания закономерностей в задачах антитеррора представляют собой базовую часть данного раздела спецкурса. Выявление закономерностей в динамике постоянно изменяющихся социально-экономических процессов, а также получение по ним статистически достоверных оценок и прогнозов при выработке решений будут оказывать серьезную поддержку экспертам и аналитикам соответствующих служб и ведомств. И там, где наблюдается ситуация хорошо отлаженной системы регулярного сбора необходимой информации, особых проблем не существует. В этом случае разрабатываются различные варианты процедур обработки данных, в основе которых лежит метод наименьших квадратов и его модификации (например, многошаговый вариант). В том же случае, если статистика поступает регулярно, но объем ее недостаточен, используются адаптивные процедуры типа экспоненциального сглаживания Брауна, Хольта или Винтера [10] либо процедуры стохастической аппроксимации Роббинса – Монро [11].

Наблюдаются ситуации, когда данные поступают в произвольные моменты времени. Теория таких процессов разработана в работах [12, 13], где подобные процессы предложено называть рандомизированными. Однако в этом случае ситуация может оказаться очень сложной в связи с тем, что могут быть неизвестными сами моменты времени, когда случаются изменения в том или ином наблюдаемом факторе терроризма. Для таких ситуаций разработаны свои алгоритмы, в основу которых посвящены магистранты. Применение этих новейших алгоритмов продемонстрировано на задачах выявления финансовых потоков, которые нацелены на обеспечение террористических групп [14, 15].

Модели групповых решений, представленные в спецкурсе, раскрыты через классический метод ранговой корреляции. Студентам преподносится модель принятия коллективных решений в двух вариантах: классический и учитывающий «веса» экспертов [16].

Практические навыки студенты приобретают, выполняя полный цикл оценивания факторов терроризма (на условных данных) в предположении полной либо недостаточной информированности. Кроме того, на практических занятиях студентами осуществляется анализ результатов имитационного моделирования.

Один из важных методических аспектов читаемого курса, нацеленного на укрепление знаний, умений и навыков у магистрантов, – так называемый домашний практикум в виде индивидуальных заданий по всему курсу. Домашний практикум представляет собой перечень практических задач, направленный на отработку навыков использования математических моделей в решении задач по обеспечению электромагнитной совместимости радиоэлектронных устройств. Домашний практикум является некой механической отработкой навыков, которая также необходима для комплексного освоения курса. С одной стороны, это позволяет преподавателю значительно расширить диапазон своих временных возможностей, а с другой – получаемые результаты в рамках домашнего практикума являются ощутимым заделом для магистерских диссертаций.

Введение данной дисциплины в учебный план позволило повысить уровень магистерских диссертаций, защищаемых по программам, связанным с обеспечением электромагнитной совместимости. В ряде магистерских диссертаций государственной экзаменационной комиссией отмечались более подробная проработка поставленной задачи, рассмотрение вопроса не только с физической, но и с математической точки зрения, высокий уровень исследования. Все это является важным показателем работы преподавательского состава в

реализации образовательных программ, а также гарантией дальнейшего трудоустройства выпускника.

### Заключение

В рамках разработки представленного курса магистранты получили не только дополнительные и нужные знания, но и навыки в области осуществления исследовательской деятельности, а также подготовили задел для проведения и организации дальнейшей научно-исследовательской работы. Насколько известно авторам данной статьи, в России пока не читаются магистерские курсы, посвященные противодействию террористам. Мы полагаем, что в будущем такие курсы появятся, и надеемся, что данная работа способствует этому. Что же касается ТУСУРа, то все знания магистрантов актуальны в ситуациях террористической угрозы, особенно для магистерской программы «Защита от электромагнитного терроризма».

Введение подобного спецкурса в учебные планы является одним из этапов повышения их конкурентоспособности, а также повышения мотивации к обучению по данным магистерским программам. Реализация данного спецкурса требует последующего повторного мониторинга оценки качества образования и введение корректировок для устранения недоработок в данном нововведении. Результаты работы могут быть использованы не только при реализации программ магистратуры, но и других уровней образования. Кроме того, количество междисциплинарных курсов может быть увеличено в зависимости от уровня образовательной программы (бакалавриата, специалитета или магистратуры).

### Список литературы

1. Кечиев Л. Н. Информационное обеспечение и состояние образования в области ЭМС // Технологии ЭМС. 2016. № 1 (56). С. 3–13.
2. Газизов Т. Р., Куксенко С. П., Заболоцкий А. М., Комнатнов М. Е., Салов В. К. Магистерская программа ТУСУРа «Электромагнитная совместимость радиоэлектронной аппаратуры» // Технологии ЭМС. 2016. № 1 (56). С. 24–34.
3. Трубченинова И. А., Газизов Т. Р. Практика реализации оценки качества магистерских программ // Вестн. Томского гос. пед. ун-та (TSPU Bulletin). 2018. Вып. 8 (197). С. 177–184.
4. Трубченинова И. А., Газизов Т. Р. Система мониторинга качества реализации магистерских программ // Вестн. Томского гос. пед. ун-та (TSPU Bulletin). 2019. Вып. 8 (205). С. 71–76.
5. Атлас будущих профессий. URL: <http://atlas100.ru/> (дата обращения: 30.05.2020).
6. Диксит А., Нейлбафф Б. Теория игр / пер. с англ. М.: МИФ, 2015. 457 с.
7. Идрисов Ф. Ф. Введение в теорию игр. Томск: Изд-во ТГПУ, 2000. 49 с.
8. Идрисов Ф. Ф. Программные и игровые модели в экономике и менеджменте. Томск: Изд-во ТГПУ, 2017. 319 с.
9. Чураков Е. П. Математические методы обработки экспериментальных данных в экономике. М.: Финансы и статистика, 2004. 238 с.
10. Лукашин Ю. П. Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования. М.: Статистика, 1979. 316 с.
11. Идрисов Ф. Ф. Рандомизированные временные ряды. Томск: Изд-во ТУСУРа, 2016. 341 с.
12. Идрисов Ф. Ф. Математика внешней разведки. Новые решения. Томск: Изд-во ТУСУРа, 2019. 257 с.

13. Идрисов Ф. Ф. Приближенные алгоритмы выделения трендов в задачах финансовой разведки. Ч. 1: Моменты появления элементов финансового потока известны точно // Проблемы управления и информатики. 2017. № 6. С. 7–18.
14. Идрисов Ф. Ф. Приближенные алгоритмы выделения трендов в задачах финансовой разведки. Ч. 2: Моменты появления элементов финансового потока неизвестны // Проблемы управления и информатики. 2018. № 1. С. 146–155.
15. Идрисов Ф. Ф. Приближенные модели финансовой разведки при неточно заданных моментах времени осуществления финансовых транзакций // Проблемы управления и информатики. 2018. № 6. С. 119–131.
16. Идрисов Ф. Ф., Рустамов М. Р. Об одном подходе к формализации априорного моделирования задач приоритетности в экономике // Вестн. Томского гос. пед. ун-та (TSPU Bulletin). 2005. Вып. 5 (49). С. 79–81.

**Идрисов Фарит Фатыхович**, доктор технических наук, профессор кафедры телевидения и управления, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (пр. Ленина 40, Томск, Россия, 634050).  
E-mail: farit.idrisov@mail.ru

**Трубченинова Ирина Анатольевна**, ассистент, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (пр. Ленина 40, Томск, Россия, 634050).  
E-mail: trubcheninova.ia@mail.ru

**Газизов Тальгат Рашитович**, доктор технических наук, главный научный сотрудник, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (пр. Ленина 40, Томск, Россия, 634050).  
E-mail: talgat@tu.tusur.ru

*Материал поступил в редакцию 11.11.2020.*

DOI 10.23951/1609-624X-2021-2-54-59

## REALIZATION OF INTERDISCIPLINARY TRAINING COURSES ON MASTER'S PROGRAMS TO IMPROVE THE QUALITY OF EDUCATION

*F. F. Idrisov, I. A. Trubcheninova, T. R. Gazizov*

*Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics, Tomsk, Russian Federation*

*Introduction.* This work summarizes the preliminary results of the implementation of the course on anti-terror management for students-radio technicians of the Department of Television and Control of the Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics, studying under the master's programs related to electromagnetic compatibility. The inclusion of this discipline in the curriculum is due not only to the vulnerability of electronic systems to deliberate force electromagnetic influences, but the need to increase interest in studying for a master's degree, improving the quality of education and following the trends of modern education. The purpose of the work is to consider the introduction of interdisciplinary courses in the educational process as a factor affecting the quality of education.

*Material and methods.* The work contains the rationale for the introduction of an interdisciplinary course on counterterrorism management, a brief description of the sections of the course and their significance in the training program for undergraduates in electromagnetic compatibility.

*Results and discussion.* The result of the work is a prepared course for undergraduates, related to the study of mathematical methods of anti-terror control, as part of the implementation of master's programs related to electromagnetic compatibility.

*Conclusion.* The knowledge gained by undergraduates in this course, related to understanding the nature of terrorism and the skills acquired in creating appropriate models, combined with knowledge in the reliability of electrical and radio engineering systems, increase the capabilities of countering terrorism. The formation of additional knowledge, skills and abilities within the framework of the implementation of master's degree programs allows to improve the quality of training of students and their competitiveness in the market.

**Keywords:** *interdisciplinary courses, training of undergraduates, anti-terrorism management, quality of education.*

### References

1. Kechiyev L. N. Informatsionnoye obespecheniye i sostoyaniye obrazovaniya v oblasti EHMS [Information support and the state of education in the field of EMC]. *Tekhnologii EHMS – Technologies of electromagnetic compatibility*, 2016, no. 1 (56), pp. 3–13 (in Russian).
2. Gazizov T. R., Kuksenko S. P., Zabolotskiy A. M., Komnatnov M. E., Salov V. K. Magisterskaya programma TUSURa «Elektromagnitnaya sovmestimost' radioelektronnoy apparatury» [Master program of TUSUR “Electromagnetic compatibility of radio electronic equipment”]. *Tekhnologii EHMS – Technologies of electromagnetic compatibility*, 2016, no. 1 (56), pp. 24–34 (in Russian).



3. Trubcheninova I. A., Gazizov T. R. Praktika realizatsii otsenki kachestva masterskikh programm [Implementation practice for quality of master programs assessment]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta – TSPU Bulletin*, 2018, vol. 8 (197), pp. 177–184 (in Russian).
4. Trubcheninova I. A., Gazizov T. R. Sistema monitoringa kachestva realizatsii masterskikh programm [Quality monitoring system for implementation of master's programs]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta – TSPU Bulletin*, 2019, vol. 8 (205), pp. 71–76 (in Russian).
5. *Ofitsial'nyy sayt «Atlas budushchikh professiy»* [Official site “Atlas of future professions”] (in Russian). URL: <http://atlas100.ru/> (accessed 30 May 2020).
6. Diksit A., Nejlbaff B. *Teoriya igr*. Perevod s angliyskogo [Game Theory. Translation from English]. Moscow, MIF Publ., 2015. 457 p. (in Russian).
7. Idrisov F. F. *Vvedeniye v teoriyu igr* [Introduction to game theory]. Tomsk, TSPU Publ., 2000. 49 p. (in Russian).
8. Idrisov F. F. *Programmnye i igrovye modeli v ekonomike i menedzhmente* [Software and game models in economics and management]. Tomsk, TSPU Publ., 2017. 319 p. (in Russian).
9. Churakov E. P. *Matematicheskiye metody obrabotki eksperimental'nykh dannykh v ekonomike* [Mathematical methods for processing experimental data in economics]. Moscow, Finansy i statistika Publ., 2004. 238 p. (in Russian).
10. Lukashin Yu. P. *Adaptivnyye metody kratkosrochnogo prognozirovaniya* [Adaptive methods of short-term forecasting]. Moscow, Statistika Publ., 1979. 316 p. (in Russian).
11. Idrisov F. F. *Randomizirovannyye vremennyye rady* [Randomized temporary rad]. Tomsk, TUSUR Publ., 2016. 341 p. (in Russian).
12. Idrisov F. F. *Matematika vneshney razvedki. Novyye resheniya* [Mathematics of foreign intelligence. New solutions]. Tomsk, TUSUR Publ., 2019. 257 p. (in Russian).
13. Idrisov F. F. Priblizhennyye algoritmy vydeleniya trendov v zadachah finansovoy razvedki. Chast' 1. Momenty poyavleniya elementov finansovogo potoka izvestny tochno [Approximate algorithms for highlighting trends in financial intelligence tasks. Part 1. Moments of appearance of elements of financial flow are known exactly]. *Problemy upravleniya i informatiki – Journal of Automation and Information Sciences*, 2017, no. 6, pp. 7–18 (in Russian).
14. Idrisov F. F. Priblizhennyye algoritmy vydeleniya trendov v zadachakh finansovoy razvedki. Chast' 2. Momenty poyavleniya elementov finansovogo potoka neizvestny [Approximate algorithms for highlighting trends in financial intelligence tasks. Part 2. Moments of occurrence of elements of financial flow unknown]. *Problemy upravleniya i informatiki – Journal of Automation and Information Sciences*, 2018, no. 1, pp. 146–155 (in Russian).
15. Idrisov F. F. Priblizhennyye modeli finansovoy razvedki pri netochno zadannykh momentakh vremeni osushchestvleniya finansovykh tranzaktsiy [Approximate models of financial intelligence with inaccurate time points for financial transactions]. *Problemy upravleniya i informatiki – Journal of Automation and Information Sciences*, 2018, no. 6, pp. 119–131 (in Russian).
16. Idrisov F. F., Rustamov M. R. Ob odnom podkhode k formalizatsii apriornogo modelirovaniya zadach prioritnosti v ekonomike [About one approach to formalization of a priori modeling of priority tasks in the economy]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta – TSPU Bulletin*, 2005, vol. 5 (49), pp. 79–81 (in Russian).

**Idrisov F. F.**, Doctor of Sciences in Engineering, Professor of the Department of Television and Control, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (pr. Lenina 40, Tomsk, Russian Federation, 634050).  
E-mail: [farit.idrisov@mail.ru](mailto:farit.idrisov@mail.ru)

**Trubcheninova I. A.**, Assistant, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (pr. Lenina 40, Tomsk, Russian Federation, 634050).  
E-mail: [trubcheninova.ia@mail.ru](mailto:trubcheninova.ia@mail.ru)

**Gazizov T. R.**, Chief Research Associate, Doctor of Sciences in Engineering, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (pr. Lenina 40, Tomsk, Russian Federation, 634050).  
E-mail: [talgat@tu.tusur.ru](mailto:talgat@tu.tusur.ru)