

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
**«Петербургский государственный
университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)**

Московский пр., д.9 Санкт-Петербург, 190031
Телефон: (812) 457-86-28, факс: (812) 315-26-21
E-mail: dou@pgups.ru; <https://www.pgups.ru>
ОКПО 01115840, ОГРН 1027810241502,
ИНН 7812009592/ КПП 783801001

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор – проректор по
научной работе, доктор технических
наук, профессор



Титова Тамила Семёновна

№ _____

На № _____ от _____

«29» ноября 2023 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

**Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Петербургский государственный
университет путей сообщения Императора Александра I»
на диссертацию Маркевич Агаты Владимировны
«Интеллектуальная система построения графика работы машинистов
метрополитена», представленную на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности
2.9.8. Интеллектуальные транспортные системы**

1. Актуальность темы исследования

Рассматриваемое исследование связано с разработкой системы построения графика работы машинистов метрополитена, реализация которого производится сейчас по большей части в неавтоматизированном формате, что влияет на продолжительность процесса и определяет высокую степень зависимости результата от человеческого фактора.

Для повышения объективности процесса, возможности оперативного учета локальных нормативных актов, связанных с требованиями к режиму труда и отдыха сотрудников, повышения скорости создания графика работ, необходимость в которых часто возникает на метрополитене в виду его адаптации под потребности современного мегаполиса, целесообразно использовать интеллектуальные, интегрированные в техническую инфраструктуру алгоритмы и системы на их основе.

Актуальность темы диссертации и тема исследования не вызывает сомнений.

2. Оценка структуры и содержания работы

Содержание и структура диссертации находятся в логическом и визуальном единстве и соответствуют поставленной цели исследования. Выдвигаемые соискателем теоретические и методологические положения, а также сформированные в диссертации выводы и предложения, как результаты исследования, являются актуальными.

Диссертация представлена на 214 листах машинописного текста, содержит графические изображения, таблицы, приложения и ссылки на используемую литературу для упрощения анализа и восприятия содержащейся в ней информации. Исследование опирается на труды российских и зарубежных ученых, признанных в области темы научного исследования.

Положения, выносимые на защиту, результаты, полученные в ходе исследования, и выводы представляют научный интерес и содержат научную новизну.

Во введении определена актуальность диссертации, показаны цель и задачи исследования, раскрыты научная новизна, теоретическая и практическая значимость, сформулированы положения, выносимые на защиту.

В первой главе автором проведен подробный анализ задач автоматизации, стоящих перед транспортной отраслью, методы и пути их решения, выявлена актуальность совершенствования системы планирования перевозочного процесса и развитие интегрированных систем управления на метрополитене и железнодорожном транспорте в части рационализации привлечения персонала. Предложена структура методики автоматизированного создания графика работы основных, подменных и маневровых машинистов метрополитена.

Во второй главе автором формализована задача и предложены алгоритмы создания графиков работы машинистов с использованием накопленных данных и с учетом требований нормативных документов, регламентирующих режим труда и отдыха машинистов, сформулированы требования к разрабатываемой интеллектуальной системе.

В третьей главе автор формализовал задачу и привел результаты создания графика работ сотрудников ИТ департамента метрополитена, вовлеченных в жизненный цикл автоматизированных систем управления, принципы реализации которого применимы и к интеллектуальным системам, являющимся расширением понятия автоматизированных систем

управления и систем автоматического управления. Методика, реализованная на базе генетического алгоритма, апробирована в рамках исследования на данных проекта внедрения разработанной автором интеллектуальной системы построения графика работы машинистов.

В четвертой главе автор анализирует результаты апробации разработанной интеллектуальной системы построения графика работы машинистов на данных нескольких линий Московского метрополитена. Результаты приведены в разрезе графиков работы для основных и подменных машинистов, выполнено сравнение результатов, полученных с помощью разработанного программного обеспечения, и примеров реальных графиков, эксплуатируемых на метрополитене. Интеллектуальная система за счет использования настраиваемых параметров адаптирована и апробирована для МЦК, о чем свидетельствуют результаты экспериментов, приведенных в работе.

В заключении обобщены результаты, достигнутые в диссертации.

Таким образом, проведенное исследование можно считать завершенным.

3. Соответствие содержания диссертации заявленной специальности и теме диссертации

Содержание диссертации соответствует заявленной научной специальности 2.9.8. Интеллектуальные транспортные системы, а результаты, полученные автором, соответствуют паспорту заявленной специальности в части п.1. Теоретические основы, методы и алгоритмы интеллектуализации решения прикладных задач управления транспортными системами, процессами и транспортными средствами, п.6. Средства и методы проектирования технического, математического, лингвистического, информационного и других видов обеспечения интеллектуальных транспортных систем, систем управления транспортными технологическими процессами и транспортными средствами, п.9. Теоретические основы и методы моделирования транспортных технологических процессов с целью автоматизированного поиска эффективных решений и интеллектуальных алгоритмов управления транспортными системами, объектами транспортной инфраструктуры, одиночными транспортными средствами.

4. Соответствие автореферата диссертации её содержанию

Содержание автореферата в полном объеме отражает цель, задачи, научную новизну, теоретическую и практическую значимость исследования, выводы и рекомендации, отраженные в диссертации.

5. Личный вклад соискателя в получении результатов исследования

Личный вклад соискателя в получении результатов исследования определяется его непосредственным участием в подготовке и представлении публикаций в период выполнения диссертации, разработке новых методик, моделей и алгоритмов, программных решений, лежащих в основе исследования, анализе полученных результатов.

6. Степень достоверности результатов исследования

Достоверность научных результатов, анализа имитационных экспериментов, положений, сформулированных в работе, определяется логикой постановки исходной задачи, ее декомпозицией и используемыми научно-методологическими принципами. В диссертации использованы официальные нормативно-правовые документы Московского метрополитена, приведена подробная статистика аналитических результатов, даны ссылки на используемые данные, опубликованные в рецензируемых отечественных и зарубежных изданиях. Соискатель проводит апробацию разработанного математического, информационного и программного обеспечения на данных нескольких источников для подтверждения достоверности результатов и сделанных выводов.

7. Теоретическая и практическая значимость полученных автором диссертации результатов

В работе предложены обоснованные новые методики, подходы к решению поставленных задач и алгоритмы создания графиков работ сотрудников метрополитена различных типов занятости и деятельности.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в следующем:

1) Разработана модель включения процедуры автоматизированного создания графиков работы машинистов метрополитена в общую архитектуру интеллектуальной системы управления метрополитеном, позволяющая снизить временные издержки на процесс создания и анализа условий труда сотрудников.

2) Разработаны процедуры автоматизированного создания графиков работы сотрудников транспортной отрасли, обеспечивающих бесперебойное движение городского рельсового транспорта.

3) Разработана математическая модель, информационное и программное обеспечение интеллектуальной системы построения графика работы машинистов метрополитена.

4) Разработанная интеллектуальная система апробирована на данных ГУП «Московский метрополитен» и ОАО «РЖД» (МЦК).

8. Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Положения диссертации, связанные с разработкой методов и алгоритмов, подходов к созданию интеллектуальной системы создания графиков работы сотрудников метрополитена, могут быть использованы для решения прикладных задач, связанных с реализацией, рационализацией или снижением загрузки персонала и в других областях транспортной отрасли.

Синтезированные алгоритмы создания графиков работы машинистов метрополитена могут быть рекомендованы к использованию при развитии комплексной системы управления городским рельсовым транспортом.

Синтезированные алгоритмы создания графиков работы проектных команд, задействованных в реализации систем управления метрополитеном могут быть рекомендованы к использованию при оценке стоимости новых проектов технологического развития городского рельсового транспорта.

9. Новизна полученных результатов

1) Классификация систем управления транспортной отрасли по области применения, используемых в том числе для решения задачи распределения рабочего времени персонала.

2) Формирование принципов совместного с плановым графиком движения и графиком оборота электроподвижного состава построения графика работы машинистов в рамках комплекса взаимосвязанных интеллектуальных систем.

3) Создание математических моделей и алгоритмов для решения задачи автоматизированного создания графика работы машинистов.

4) Адаптация генетического алгоритма для решения задачи создания графика работы проектных команд на метрополитене, отличающейся от существующих учетом ряда особенностей командной работы и квалификации сотрудников.

10. Замечания по диссертации

1) Проведенный в первой главе анализ (раздел 1.2) применения инструментов целеполагания на различных предприятиях (рисунки 1.5-1.7) кажется излишним, его следовало сократить.

2) Во второй главе при анализе нормативных актов - источников разработки было бы полезно указание и сравнение с приказом Министерства транспорта РФ от 11 октября 2021г. №339 "Об утверждении Особенности режима рабочего времени и времени отдыха, условий труда отдельных категорий работников железнодорожного транспорта общего пользования, работа которых непосредственно связана с движением поездов".

3) В главе 3 в таблице 3.7. приведен перечень задач в рамках процесса реализации программного обеспечения по построению ГР ММ. Не до конца понятно, является ли перечень исчерпывающим. Например, следуют ли после ввода системы в эксплуатацию этапы технической поддержки или модификации, которые могут потребовать привлечения дополнительных ресурсов.

4) Обширный анализ статистики, проведенный для решений задачи построения графиков работ основных машинистов в четвертой главе диссертации и в приложениях, в основном содержит показатели, для определения которых учитываются следующие 7 дней. Результаты могли бы быть представлены также в горизонте планирования всего периода (месяца).

5) В автореферате на рисунке 2 используется сокращение ЛБ (локомотивные бригады), общепринятое для железнодорожной литературы, однако было бы уместно привести расшифровку сокращения по тексту.

6) В автореферате не нашел отражения вопрос оплаты труда машинистов при выполнении разных типов работ, в частности, при движении от места отдыха во время обеденного перерыва к ЭПС, а ведь размер фонда оплаты труда также может рассматриваться как критерий качества решения поставленных в диссертации задач.

11. Заключение по диссертации о соответствии её требованиям Положения о присуждении ученых степеней по пунктам 9 и 10

В соответствии с п. 10 Положения о присуждении ученых степеней в диссертации приводятся сведения о результатах практического использования полученных автором научных результатов и рекомендации по использованию научных выводов.

Предложенные автором диссертации решения аргументированы и качественно отличаются от других известных решений.

Диссертация написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения.

Диссертация Маркевич Агаты Владимировны на соискание ученой степени кандидата технических наук является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические, технологические решения и разработки создания графиков работ сотрудников разных типов занятости, имеющие существенное значение для развития страны, что соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.8. Интеллектуальные транспортные системы (технические науки).

Отзыв рассмотрен, обсужден и одобрен на заседании кафедры «Автоматика и телемеханика на железных дорогах» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I». Присутствовали на заседании 21 человек. Результаты открытого голосования : «за» - 21 чел., «против» - нет, «воздержалось» - нет. Протокол №3 от 27 ноября 2023.

Заведующий кафедрой
«Автоматика и телемеханика на
железных дорогах», д.т.н., профессор



А.Б. Никитин

Секретарь кафедры
«Автоматика и телемеханика на
железных дорогах»



И.П. Куприянова

Информация о ведущей организации:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»

Адрес: 190031, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 9;

e-mail: dou@pgups.ru

Телефон: +7(812)457-86-28, +7(812)457-85-79,

Факс: (812)315-26-21

Информация о лице, утвердившем отзыв ведущей организации:

Титова Тамила Семёновна, доктор технических наук, профессор, первый проректор – проректор по научной работе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»

Сведения о согласии на обработку персональных данных:

«Я, Титова Тамила Семёновна, первый проректор – проректор по научной работе, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку».

Доктор технических наук,
профессор



Титова Тамила Семёновна