

В диссертационный совет Финансового университета Д 505.001.126 по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Комаровой Любови Александровны
на тему «Модель и численный метод решения задачи оптимального
управления оперативно-выездными бригадами при проведении аварийно-
восстановительных работ», представленной на соискание учёной степени
кандидата технических наук по специальности**

1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки)

Обеспечение оперативного восстановления распределенных электрических сетей требует принятия согласованных решений о составе ремонтных бригад, их техническом оснащении и маршрутах движения. Эффективность таких решений определяется не только текущей готовностью ресурсов, но и изменением их состояния под воздействием внешних и внутренних факторов. Неполнота и рассинхронизация исходной информации дополнительно осложняют прогнозирование и выбор допустимого варианта назначения, поэтому тема диссертационной работы Комаровой Л.А., направленной на математическое описание указанных процессов и разработку численного метода поддержки диспетчерских решений, является актуальной.

Научный интерес представляет предложенная динамическая эргатическая модель, в которой состояние оперативно-выездной бригады характеризуется показателями подсистем «Человек», «Техника», «Логистика». Использование представления в виде системы дифференциальных уравнений позволяет учитывать управляющие и деструктивные воздействия и прогнозировать готовность бригады к моменту прибытия на место аварии. Такой подход связывает оценку текущего состояния объекта с выбором управленческого решения на заданном временном горизонте.

К существенным результатам работы относится построение последовательности вычислительных процедур, объединяющей временное и семантическое согласование разнородных данных, расчет частных показателей, определение весовых коэффициентов важности подсистем, прогноз состояния и оптимальное назначение бригад. Научная значимость предложенного подхода состоит в формализации

состояния бригады и взаимосвязи с аварией применительно к задаче управления бригадами при изменяющихся условиях проведения работ.

Положительной оценки заслуживает проверка результатов по показателям, имеющим непосредственный эксплуатационный смысл. Согласно таблице 1 автореферата, в условиях проведенного имитационного эксперимента среднее время устранения аварии уменьшилось с 189,46 до 172,35 мин., а показатель SAIDI с 2759,77 до 2614,88 мин./потребитель. Представленные результаты характеризуют практическую полезность комплексного учета кадровых, технических и логистических факторов. Разработка действующего программного прототипа и рекомендаций по его включению в систему поддержки решений создает основу для дальнейшей опытной проверки метода в условиях эксплуатации.

Вместе с тем по содержанию автореферата имеются следующие замечания:

1. При описании динамической модели недостаточно подробно раскрыты шкалы и единицы измерения компонент H , E , L вектора состояния бригады, представленного в выражении (2). Целесообразно уточнить, являются ли эти показатели безразмерными нормированными величинами, каковы диапазоны их допустимых значений и каким образом обеспечивается их сопоставимость при расчёте комплексного показателя готовности по формуле (3).
2. При введении системы дифференциальных уравнений (4) недостаточно явно сформулированы предположения о дифференцируемости функций $H_{b,i}(t)$, $E_{b,i}(t)$, $L_{b,i}(t)$, описывающих изменение состояния бригады. Требуется пояснения, при каких условиях допустимо непрерывное описание показателей, рассчитываемых по дискретно обновляемым данным, а также каким образом задаются начальные условия для решения указанной системы.
3. Недостаточно подробно объяснена логика выбора коэффициентов естественной деградации $\lambda_L, \lambda_H, \lambda_E$, определяющих скорость снижения готовности соответствующих подсистем. Желательно уточнить, устанавливаются ли их значения экспертно или оцениваются по наблюдаемым данным, а также учитываются ли различия между бригадами и условиями выполнения аварийно-восстановительных работ.

Указанные замечания направлены на уточнение границ применимости предложенного метода и не снижают общей положительной оценки исследования. Автореферат позволяет судить о завершённости работы, взаимосвязи поставленных задач и полученных результатов, их научной и практической значимости.

Считаю, что диссертация Комаровой Л.А. на тему «Модель и численный метод решения задачи оптимального управления оперативно-выездными бригадами при проведении аварийно-восстановительных работ» отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, отвечает требованиям, предъявляемым ВАК при Минобрнауки России, Финансовым университетом при Правительстве

Российской Федерации к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук и решает актуальную научную задачу оптимизации управления оперативно-выездными бригадами. Содержание диссертации соответствует специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ, а ее, Комарова Любовь Александровна, автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Отзыв составил:

Заведующий кафедрой физики Ярославского высшего военного училища ПВО
имени Маршала Советского Союза Л.А. Говорова
д.т.н., профессор

Зюзин Алексей Владимирович

« 30 » 07 2026 г.

150001, г. Ярославль, Московский проспект, 28
e-mail: aleksey.zyuzin@mail.ru

Подпись Зюзина А.В. заверяю



с
у

3