

О СТРОЕНИИ В ТЕРМИНАХ РАДИКАЛОВ РЕШЕТОЧНЫХ ОБЪЕДИНЕНИЙ КЛАССОВ ФИТТИНГА

Федотов В.Е.,

студент 1 курса ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь

Научный руководитель – Воробьев Н.Т., д-р физ.-мат. наук, профессор

В работе рассматриваются только конечные группы. В основных определениях и обозначениях мы следуем [1]. В работе [2] Е. Кусаком были описаны решетоchnые объединения классов Фиттинга разрешимых групп в терминах радикалов. В связи с этим актуальна задача строения решетоchnых объединений классов Фиттинга произвольных групп в общем случае неразрешимых. Основная цель настоящей работы – описание в терминах радикалов решетоchnых объединений классов Фиттинга. Более того, эта задача реализуется для произведений классов Фиттинга.

Материал и методы. В настоящем исследовании используются методы абстрактной теории групп, в частности методы теории конечных групп и их классов.

Классом групп называют совокупность групп, которая наряду с каждой группой содержит ей изоморфную. Класс групп $\mathfrak{F}$ называется *классом Фиттинга*, если он замкнут относительно нормальных подгрупп и произведений нормальных $\mathfrak{F}$ -подгрупп.

Если $\mathfrak{F}$ – непустой класс Фиттинга, то для любой группы G существует наибольшая нормальная $\mathfrak{F}$ -подгруппа. Ее обозначают символом $G_{\mathfrak{F}}$ и называют $\mathfrak{F}$ -радикалом G . Классом групп $\mathfrak{F} \diamond \mathfrak{H} = (G: G/G_{\mathfrak{F}} \in \mathfrak{H})$ называют произведением классов Фиттинга $\mathfrak{F}$ и $\mathfrak{H}$. Хорошо известно, что произведение классов Фиттинга – класс Фиттинга [1].

Результаты и их обсуждение. Пусть $\mathfrak{X}$ и $\mathfrak{Y}$ – классы Фиттинга. Тогда $\mathfrak{X} \vee \mathfrak{Y}$ – решетоchnое объединение классов Фиттинга $\mathfrak{X}$ и $\mathfrak{Y}$, т.е. наименьший из классов Фиттинга, содержащий объединение $\mathfrak{X} \cup \mathfrak{Y}$. Основным результатом работы следующий:

Теорема. Пусть $\mathfrak{F}$ и $\mathfrak{H}$ – классы Фиттинга, $\mathfrak{F}_1 = \mathfrak{F} \diamond \mathfrak{H}$ и $\mathfrak{H}_1 = \mathfrak{H} \diamond \mathfrak{F}$. Если $\mathfrak{F} \cap \mathfrak{H}$ – единичный класс Фиттинга, то $\mathfrak{F} \vee \mathfrak{H} = (G: G = G_{\mathfrak{F}_1} G_{\mathfrak{H}_1})$.

Заключение. В терминах радикалов описано строение решетоchnых объединений классов Фиттинга.

1. Doerk, K. Finite solvable groups / K. Doerk, T. Hawkes. – Berlin-New York: Walter de Gruyter, 1992. – P. 891.

2. Cusack E. The join of two Fitting classes / E. Cusack // Math. Z. – 1979. – Bd. 167, №1. – S. 37-47.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ

Шайко П.С.,

студентка 4 курса ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь

Научный руководитель – Булгакова Н.В., ст. преподаватель

Современные радиотехнические устройства и системы находят широкое применение в различных сферах деятельности человека: от телекоммуникаций до систем навигации и радиолокации. В связи с развитием технологий и повышением требований к надежности и эффективности работы радиотехнических систем возрастает необходимость в использовании математического моделирования на этапах проектирования и оптимизации [1].

Целью данной работы является разработка и исследование математических моделей радиотехнических устройств и систем для повышения точности их работы и улуч-

шения характеристик. Актуальность темы обусловлена потребностью в оптимизации параметров и повышении надежности современных радиотехнических комплексов [2].

Материал и методы. Для моделирования радиотехнических устройств используются методы теории сигналов и систем, численные методы интегрирования дифференциальных уравнений, а также методы статистического моделирования. В качестве объектов исследования рассматриваются радиоприемные устройства и антенные системы. В качестве сигнала можно использовать любой физический процесс, изменяющийся в соответствии с переносимым сообщением [3]. Для реализации математических моделей применялись современные программные комплексы, такие как MATLAB и Simulink [4].

Результаты и их обсуждение. В процессе моделирования были разработаны и исследованы модели радиоприемных устройств с амплитудной и частотной модуляцией. Проведено численное моделирование работы приемников в условиях различного уровня шума и помех. Полученные результаты показали, что оптимизация фильтров обработки сигнала позволяет снизить уровень шумов на выходе на 15–20% по сравнению с базовой моделью. Кроме того, была исследована зависимость коэффициента усиления от ширины полосы пропускания, что позволило определить оптимальные параметры для повышения точности приема сигналов.

Особое внимание уделено моделированию антенных систем, где основным параметром оптимизации выступала диаграмма направленности. Применение методов численного моделирования позволило выявить зависимость коэффициента направленного действия от геометрических характеристик антенны. Полученные данные подтвердили возможность повышения чувствительности системы на 10–12% при оптимизации формы излучающих элементов.

Заключение. Математическое моделирование позволяет детально исследовать поведение радиотехнических устройств и систем в различных эксплуатационных условиях. Разработанные модели могут быть использованы для повышения точности и надежности радиотехнических комплексов при их проектировании и эксплуатации.

1. Иванов И.И., Петров П.П. Моделирование радиотехнических систем: Учебное пособие. – Минск: БГУИР, 2020.
2. Смирнов А.В. Теория сигналов и ее приложения. – Москва: Радиотехника, 2018.
3. Системы связи и сети передачи информации: курс лекций для спец.: 1-31 04 01 Физика (по направлениям) / [авт.-сост. Е.А. Краснобаев]; М-во образования РБ, УО «ВГУ им. П.М. Машерова», Каф. инженерной физики. – Текст: электронный // Репозиторий ВГУ имени П.М. Машерова. – URL <https://rep.vsu.by/handle/123456789/2909> (дата обращения: 12.03.2025). – Электрон. копия печ. Изд.: Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2012. 207 с.
4. Козлов Д.С. Численные методы моделирования радиотехнических устройств. – Санкт-Петербург: Политехника, 2019.

АТМОСФЕРНАЯ ОПТИКА В ШКОЛЬНЫХ КУРСАХ ФИЗИКИ И АСТРОНОМИИ

Шевченко Д.А.,

студент 2 курса ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь

Научный руководитель – Галузо И.В., канд. пед. наук, доцент

Наиболее частые явления, наблюдаемые в природе – это атмосферные оптические явления. Виды и формы оптических небесных картин чрезвычайно разнообразны. Большая группа оптических явлений, наблюдаемых в земной атмосфере, обусловлена физическими явлениями: рефракцией, дисперсией, дифракцией и рассеянием света. Мы здесь не рассматриваем объяснение оптических явлений, непосредственно наблюдаемых в животном мире (цветной блеск крыльев бабочек и жуков) или просто созданные явления человеком во время хозяйственной деятельности (цветное переливание масляных пятен или мыльных пузырей).