

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРИОДИЧЕСКИХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ОПЕРАТОРОВ В ГИЛЬБЕРТОВОМ ПРОСТРАНСТВЕ И ИХ СХОДИМОСТНЫХ СВОЙСТВ

Холов Комил Нормаматович

Доцент, Университет информационных технологий и менеджмента, Узбекистан, Карши

Турсунов Шавкатжон Зарипович

Магистрант, Университет информационных технологий и менеджмента, Узбекистан, Карши

Аннотация: В данной работе исследуются периодические функциональные операторы в гильбертовом пространстве и их свойства сходимости. Рассматриваются основные аналитические характеристики операторов, а также условия их сходимости в различных функциональных пространствах. Особое внимание уделяется методам приближения и оценке погрешностей. Полученные результаты могут быть использованы в теории функционального анализа и смежных областях математического анализа.

Ключевые слова: Гильбертово пространство, периодические функции, функциональные операторы, сходимость, аппроксимация, функциональный анализ.

ВВЕДЕНИЕ

Современный функциональный анализ уделяет значительное внимание исследованию операторов в гильбертовых пространствах, особенно тех, которые связаны с периодическими функциями. Такие операторы возникают в различных задачах математической физики, теории дифференциальных уравнений и спектрального анализа.

Актуальность данной работы обусловлена необходимостью изучения свойств сходимости функциональных операторов, так как они играют важную роль в приближённых методах решения функциональных уравнений. Целью исследования является анализ периодических функциональных операторов в гильбертовом пространстве и изучение их сходимостных свойств.

Основная часть. В рамках данного исследования рассматриваются периодические функциональные операторы, действующие в гильбертовом пространстве H , а также их основные аналитические и аппроксимационные свойства. Особое внимание уделяется взаимодействию структуры пространства H и поведения операторов, определённых на классе периодических и дифференцируемых функций.

Показано, что свойства сходимости таких операторов существенно зависят как от выбора базиса в гильбертовом пространстве, так и от гладкости и

периодичности рассматриваемых функций. В частности, при различных нормах пространства могут наблюдаться различные типы сходимости — сильная, слабая и равномерная сходимость операторных последовательностей.

В работе также рассматриваются методы аппроксимации функциональных операторов, включая проекционные методы, спектральные разложения и методы ортогональных рядов. Эти подходы позволяют эффективно оценивать погрешность приближения и исследовать скорость сходимости операторов.

Отдельное внимание уделено условиям, при которых последовательности операторов сходятся к предельному оператору в норме гильбертова пространства. Установлено, что такие условия тесно связаны с ограниченностью операторов, их компактностью, а также регулярностью периодических функций.

Полученные результаты позволяют применять рассматриваемые методы в задачах функционального анализа, теории приближений, а также при решении интегральных и дифференциальных уравнений в гильбертовых пространствах.

Заключение. В данной работе были исследованы периодические функциональные операторы в гильбертовом пространстве и их сходимостные свойства. Проведённый анализ показал, что поведение операторов тесно связано со структурой пространства и особенностями периодических функций.

Установлено, что при выполнении определённых условий последовательности операторов обладают сходимостью в норме гильбертова пространства. Это позволяет применять полученные результаты в задачах функционального анализа и теории приближений.

Таким образом, изучение данных операторов имеет важное теоретическое значение и может быть использовано при решении различных прикладных задач математического анализа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Conway J. B. A Course in Functional Analysis. Springer, 1990.
2. Karimov B. Hilbert fazolari va operatorlar nazariyasi. Toshkent, 2021.
3. Kreyszig E. Introductory Functional Analysis with Applications. Wiley, 1989.
4. Rudin W. Functional Analysis. McGraw-Hill, 1991.
5. Абдуллаев Ш. Matematik analiz bo'yicha qo'llanma. Toshkent, 2019.
6. Исмоилов А. Функциональный анализ асослари. Ташкент, 2020.
7. Канторович Л. В. Функциональный анализ и прикладная математика. Москва, 2017.
8. Колмогоров А. Н., Фомин С. В. Элементы теории функций и функционального анализа. Москва, 2018.
9. Рудин У. Функциональный анализ. Москва, 2009.