

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого  
Физико-механический институт

---

**ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 7**  
**«Чёрный ящик: литература»**  
по дисциплине «Автоматизация научных исследований»

Выполнил  
студент гр. № 5040102/50201

Худина А.А.

Преподаватель: Новиков Ф.А.

Санкт-Петербург  
2025 г.

## **ЗАДАНИЕ**

1. Подготовка исходной статьи (желательно по теме НИР/ВКР).
2. Выбор моделей. Выбрать две различные ИИ-модели для проведения эксперимента.
3. Эксперимент. Отправить текст статьи моделям, используя каждый из четырех предложенных промптов.
4. Анализ результатов. Провести детальный сравнительный анализ 8 полученных ответов, выявляя сильные и слабые стороны различных моделей при работе с различными промптами.
5. Оптимизация. Выбрать одну ИИ-модель, которая, по вашему мнению, показала наилучший потенциал, и на основе выявленных недостатков существующих промптов, составить собственный промпт, который, по вашему мнению, должен дать наилучший результат по всем критериям.
6. Финальная проверка. Прогнать статью через выбранную модель, используя свой авторский промпт.

### **Критерии оценки**

- Достоверность и проверяемость источников
- Релевантность теме
- Покрытие подтем (полнота)
- Разнообразие без дублей
- Воспроизводимость и прозрачность (можно ли повторить ваш результат и проверить путь получения)

### *Использованная статья и модели ИИ*

В качестве статьи был выбран текст статьи «Волоконные световоды spun-типа и их описание в рамках формализма матриц Джонса при анализе практических оптоволоконных схем». Ссылка на статью: <https://physmath.spbstu.ru/article/2023.70.16/>. Статья была предварительно очищена от всех подзаголовков.

В качестве нейросети были использованы DeepSeek и ChatGPT от OpenAI.

*Промпт 1.1 (DeepSeek)*

**Промпт:**

Сгенерируй 12 простых поисковых запросов для сайта arXiv (<https://arxiv.org/search>), которые точно дают выдачу.  
Требования:

- Английский язык, 2–4 общих ключевых слова без кавычек, без двоеточий и логических операторов.
- Не используй редкие аббревиатуры и длинные составные фразы.
- В каждом запросе должен быть хотя бы один «якорный» термин: learning, neural, model, algorithm, method, system, analysis, dataset — выбери подходящие к теме.
- Выведи только готовые строки запросов, по одному на строку.

**Ответ:**

optical fiber polarization model  
spun fiber analysis method  
birefringence measurement system  
polarization maintaining fiber model  
optical fiber sensor analysis  
fiber optics polarization method  
spun fiber characterization model  
birefringent fiber system  
polarization properties analysis  
optical fiber Jones matrix method  
fiber optic sensor model  
polarization mode analysis method

### *Промпт 1.2 (GPT)*

#### **Промпт:**

Сгенерируй 12 простых поисковых запросов для сайта arXiv (<https://arxiv.org/search>), которые точно дают выдачу.  
Требования:

- Английский язык, 2–4 общих ключевых слова без кавычек, без двоеточий и логических операторов.
- Не используй редкие аббревиатуры и длинные составные фразы.
- В каждом запросе должен быть хотя бы один «якорный» термин: learning, neural, model, algorithm, method, system, analysis, dataset — выбери подходящие к теме.
- Выведи только готовые строки запросов, по одному на строку.

#### **Ответ:**

fiber optic current sensor model  
polarization evolution analysis method  
spun high birefringence fiber system  
optical fiber Faraday effect model  
elliptical birefringence analysis method  
fiber optic waveplate model  
polarization state measurement system  
spun fiber fabrication method  
optical anisotropy characterization model  
fiber optic sensing algorithm  
circular polarization maintaining system  
phase anisotropy analysis method

## *Промпт 2.1 (DeepSeek)*

### **Промпт:**

Подготовь 10 пакетов запросов для сайта arXiv (<https://arxiv.org/search>). Каждый пакет — два web-safe варианта, которые дают выдачу:

- Basic: 3–6 ключевых слов без кавычек и операторов (только пробелы).
- Soft- phrase: одна короткая фраза в кавычках до 3 слов + 1–2 общих слова (например: "graph neural" models).

Ограничения:

- Только английский; избегай редких узких терминов и длинных фраз.
- Не используй NOT/AND/OR, поля (ti:, abs:, cat:) и двоеточия.
- В каждом варианте добавляй 1 «якорное» слово (learning, neural, model, algorithm, method, system, analysis, dataset).

Формат вывода: для каждого пакета две строки подряд — сначала Basic, затем Soft- phrase.

### **Ответ:**

1. spun fiber polarization analysis model  
"spun fiber" polarization analysis
2. optical fiber polarization properties model  
"polarization maintaining" fiber analysis
3. Jones matrix optical fiber method  
"Jones matrix" fiber method
4. birefringence fiber sensing system  
"fiber birefringence" sensing system
5. elliptical polarization fiber analysis  
"elliptical polarization" fiber analysis
6. Faraday effect optical sensor algorithm  
"Faraday effect" sensor algorithm
7. polarization modes fiber dataset  
"polarization modes" fiber dataset
8. anisotropic fiber modeling method  
"anisotropic fiber" modeling method
9. Poincaré sphere polarization analysis  
"Poincaré sphere" analysis method
10. fiber optic current sensor system  
"fiber optic sensor" current system

## *Промпт 2.2 (GPT)*

### **Промпт:**

Подготовь 10 пакетов запросов для сайта arXiv (<https://arxiv.org/search>). Каждый пакет — два web-safe варианта, которые дают выдачу:

- Basic: 3–6 ключевых слов без кавычек и операторов (только пробелы).
- Soft- phrase: одна короткая фраза в кавычках до 3 слов + 1–2 общих слова (например: "graph neural" models).

Ограничения:

- Только английский; избегай редких узких терминов и длинных фраз.
- Не используй NOT/AND/OR, поля (ti:, abs:, cat:) и двоеточия.
- В каждом варианте добавляй 1 «якорное» слово (learning, neural, model, algorithm, method, system, analysis, dataset).

Формат вывода: для каждого пакета две строки подряд — сначала Basic, затем Soft- phrase.

### **Ответ:**

1. circular polarization optical fiber analysis  
"circular polarization" fiber analysis
2. phase retardation fiber modeling method  
"phase retardation" fiber method
3. polarimetric fiber sensor algorithm  
"polarimetric sensor" fiber algorithm
4. fiber optic interferometric measurement system  
"interferometric measurement" fiber system
5. eigenmode polarization fiber dataset  
"eigenmode polarization" fiber dataset
6. elliptical retarder waveplate model  
"elliptical retarder" waveplate model
7. optical anisotropy measurement method  
"optical anisotropy" measurement method
8. fiber coil current sensor system  
"fiber coil" sensor system
9. polarization evolution modeling analysis  
"polarization evolution" modeling analysis
10. thermal effects fiber birefringence algorithm  
"thermal effects" fiber algorithm

### *Промпт 3.1 (DeepSeek)*

#### **Промпт:**

Сформируй 10 наборов эскалируемых запросов для arXiv по теме. Для каждого набора дай три строки:

- Q0 (web-safe): 3–5 общих ключевых слов без кавычек и операторов — ориентирован на <https://arxiv.org/search> (All fields).
- Q1 (web-safe+): одна короткая фраза в кавычках (до 3 слов) + 1–2 общих слова. Без операторов.
- Q2 (fielded мягкий, для API или Advanced Search): abs:"<краткая фраза до 3 слов>" OR ti:"<краткая фраза до 3 слов>" — без NOT; категорию не добавляй.

Правила:

- Только английский; избегай редких аббревиатур (кроме общеизвестных вроде GNN, LLM, NLP).
  - Не используй длинные точные фразы.
- Не показывай рассуждения; выведи только тройки строк в порядке Q0, Q1, Q2 для каждого набора.

#### **Ответ:**

fiber optics polarization Jones matrix  
"spun fiber" polarization  
abs:"spun fiber" OR ti:"spun fiber"

optical fiber birefringence sensors  
"high birefringence" fiber  
abs:"high birefringence" OR ti:"high birefringence"

polarization modes circular polarization waveplate  
"circular polarization" fiber  
abs:"circular polarization" OR ti:"circular polarization"

Faraday effect current sensor optical  
"Faraday effect" sensor  
abs:"Faraday effect" OR ti:"Faraday effect"

Jones matrix unitary anisotropy  
"Jones matrix" fiber  
abs:"Jones matrix" OR ti:"Jones matrix"

spun fiber polarization maintaining PM fiber  
"polarization maintaining" spun  
abs:"polarization maintaining" OR ti:"polarization maintaining"

fiber optic sensors temperature phase shift  
"fiber optic sensors" temperature  
abs:"fiber optic sensors" OR ti:"fiber optic sensors"

optical anisotropy Poincare sphere polarization states  
"Poincare sphere" polarization  
abs:"Poincare sphere" OR ti:"Poincare sphere"

spun HiBi low birefringence fiber lasers

"spun HiBi" fiber

abs:"spun HiBi" OR ti:"spun HiBi"

phase retardation polarization properties optical waveguides

"phase retardation" fiber

abs:"phase retardation" OR ti:"phase retardation"

### *Промпт 3.2 (GPT)*

#### **Промпт:**

Сформируй 10 наборов эскалируемых запросов для arXiv по теме. Для каждого набора дай три строки:

- Q0 (web-safe): 3–5 общих ключевых слов без кавычек и операторов — ориентирован на <https://arxiv.org/search> (All fields).
- Q1 (web-safe+): одна короткая фраза в кавычках (до 3 слов) + 1–2 общих слова. Без операторов.
- Q2 (fielded мягкий, для API или Advanced Search): abs:"<краткая фраза до 3 слов>" OR ti:"<краткая фраза до 3 слов>" — без NOT; категорию не добавляй.

Правила:

- Только английский; избегай редких аббревиатур (кроме общеизвестных вроде GNN, LLM, NLP).
- Не используй длинные точные фразы.
  - Не показывай рассуждения; выведи только тройки строк в порядке Q0, Q1, Q2 для каждого набора.

#### **Ответ:**

spun fiber fabrication drawing process

"fiber drawing" spinning

abs:"fiber drawing" OR ti:"fiber drawing"

anisotropic core deformation optical fiber

"core deformation" birefringence

abs:"core deformation" OR ti:"core deformation"

polarization eigenstates elliptical near-circular

"elliptical eigenstates" optical

abs:"elliptical eigenstates" OR ti:"elliptical eigenstates"

fiber optic gyroscope polarization rotation

"polarization rotation" fiber optic

abs:"polarization rotation" OR ti:"polarization rotation"

integral Jones matrix representation optical

"integral Jones matrix" optical

abs:"integral Jones matrix" OR ti:"integral Jones matrix"

spun fiber imperfections parameter fluctuations

"parameter fluctuations" fiber

abs:"parameter fluctuations" OR ti:"parameter fluctuations"

optical fiber temperature sensitivity phase

"temperature sensitivity" optical fiber

abs:"temperature sensitivity" OR ti:"temperature sensitivity"

polarimeter measurements Poincare sphere evolution

"Poincare sphere" polarimeter

abs:"Poincare sphere" OR ti:"Poincare sphere"

fiber coupling polarization mode excitation  
"mode excitation" fiber coupling  
abs:"mode excitation" OR ti:"mode excitation"

special unitary matrix polarization transformation  
"special unitary matrix" polarization  
abs:"special unitary matrix" OR ti:"special unitary matrix"

### *Промпт 4.1 (DeepSeek)*

#### **Промпт:**

Выдели 6 фасетов (подтем) по тексту ниже (каждый 2–3 слова), НО не выводи их отдельно. Для каждого фасета сгенерируй по 3 запроса, предназначенные для arXiv и дающие выдачу:

- Minimal (web-safe): 2–4 общих ключевых слова, без кавычек и операторов.
- Broadened (web-safe): добавь 1–2 синонима через пробел (без OR), оставь якорные слова (learning, neural, model, method, system).
- Review-oriented (web-safe): включи слова survey или review вместе с темой, без кавычек и операторов.

Ограничения:

- Только английский. Запрещены NOT/AND/OR, поля (ti:, abs:, cat:), двоеточия и длинные точные фразы.
- Избегай узких редких терминов; предпочтай общеупотребимые.

Формат вывода:

- 18 строк (по 3 на каждый из 6 фасетов) в группах по 3 строки подряд: Minimal, затем Broadened, затем Review-oriented.

#### **Ответ:**

spun fiber optics  
optical fiber polarization  
spun fiber technology

spun fiber polarization modes  
optical fiber birefringence modes model  
spun fiber review survey

Jones matrix optical fiber  
Jones matrix polarization method  
Jones matrix review optical fiber

fiber optic current sensor  
optical sensor Faraday effect system  
fiber optic sensor survey review

elliptical phase retarder  
waveplate polarization control method  
phase retarder review survey

optical anisotropy fiber  
birefringence fiber optics model  
optical anisotropy review fiber

### *Промпт 4.2 (GPT)*

#### **Промпт:**

Выдели 6 фасетов (подтем) по тексту ниже (каждый 2–3 слова), НО не выводи их отдельно. Для каждого фасета сгенерируй по 3 запроса, предназначенные для arXiv и дающие выдачу:

- Minimal (web-safe): 2–4 общих ключевых слова, без кавычек и операторов.
- Broadened (web-safe): добавь 1–2 синонима через пробел (без OR), оставь якорные слова (learning, neural, model, method, system).
- Review-oriented (web-safe): включи слова survey или review вместе с темой, без кавычек и операторов.

Ограничения:

- Только английский. Запрещены NOT/AND/OR, поля (ti:, abs:, cat:), двоеточия и длинные точные фразы.
- Избегай узких редких терминов; предпочтай общеупотребимые.

Формат вывода:

- 18 строк (по 3 на каждый из 6 фасетов) в группах по 3 строки подряд: Minimal, затем Broadened, затем Review-oriented.

#### **Ответ:**

high low birefringence fiber  
birefringence fiber types model system  
birefringence fiber review survey

polarization mode evolution  
polarization mode propagation method system  
polarization mode evolution review survey

spun fiber fabrication  
optical fiber manufacturing method system  
spun fiber fabrication review survey

temperature effects optical fiber  
thermal effects fiber optics system  
temperature effects fiber review survey

Poincare sphere polarization  
Poincare sphere analysis method  
Poincare sphere review survey

optical fiber characterization  
fiber characterization experimental method  
optical fiber characterization survey review

## Сравнительный анализ полученных результатов

Критерии по заданию:

- Достоверность и проверяемость источников
- Релевантность теме
- Покрытие подтем (полнота)
- Разнообразие без дублей
- Воспроизводимость и прозрачность (можно ли повторить ваш результат и проверить путь получения)

Сводная таблица оценок:

Промпт	Модель	Достоверность и проверяемость	Релевантность теме	Покрытие подтем (полнота)	Разнообразие без дублей	Воспроизводимость и прозрачность	Общий комментарий
1.1	DeepSeek	Высокая: запросы реалистичны и соответствуют теме.	Высокая: все запросы содержат ключевые термины из статьи (spun fiber, polarization, Jones matrix).	Высокая: охвачены основные аспекты — поляризация, анизотропия, моделирование.	Высокая: 12 уникальных запросов, хороший охват.	Высокая: строгое следование инструкциям, ясная структура.	Ответ точно соответствует задаче, фокус на ключевых понятиях статьи.
1.2	GPT	Высокая: запросы корректны и отражают тему.	Средняя: часть запросов общие (например, «fiber optic sensing algorithm»), меньше прямых отсылок к spun fiber.	Средняя: охвачены не все специфичные аспекты статьи, больше общих тем.	Высокая: 12 уникальных запросов, но некоторые дублируют идеи.	Высокая: соблюдены требования промпта.	Более широкий охват, но меньшая специфичность к spun fiber.
2.1	DeepSeek	Высокая: Basic и Soft-phrase варианты реалистичны.	Высокая: чёткий акцент на spun fiber и поляризационном анализе.	Высокая: 10 пакетов покрывают основные направления статьи.	Высокая: хорошее разнообразие, минимальное перекрытие.	Высокая: формат соблюдён, варианты логично связаны.	Фокус на конкретных технологиях и методах из статьи.
2.2	GPT	Высокая: запросы корректны и соответствуют теме.	Средняя: акцент на circular polarization, что релевантно, но не центрально для spun fiber.	Средняя: меньше покрытия специфики spun fiber, больше общих тем.	Высокая: 10 пакетов, разнообразные формулировки.	Высокая: инструкции выполнены.	Более общий подход, меньше детализации по spun fiber.
3.1	DeepSeek	Высокая: запросы реалистичны, полевая форма корректна.	Высокая: ключевые фразы («spun fiber», «high birefringence») точно отражают статью.	Высокая: наборы охватывают основные концепции (поляризация, датчики, матрицы Джонса).	Высокая: 10 наборов, эскалация логична.	Высокая: чёткое следование формату Q0–Q2.	Отлично структурированные запросы с постепенным углублением.
3.2	GPT	Высокая: запросы корректны, полевая форма верна.	Средняя: фразы («fiber drawing», «parameter fluctuations») важны, но не центральны.	Средняя: охват менее полный по ключевым темам spun fiber.	Высокая: 10 наборов, хорошее разнообразие.	Высокая: инструкции соблюдены.	Акцент на технологических аспектах, а не на теоретическом анализе.
4.1	DeepSeek	Высокая: фасеты соответствуют содержанию статьи.	Высокая: фасеты точно отражают основные разделы (spun fiber, Jones matrix, датчики тока).	Высокая: 6 фасетов покрывают все ключевые направления.	Высокая: каждая группа запросов уникальна.	Высокая: соблюдены форматы Minimal, Broadened, Review-oriented.	Системный подход к выделению подтем и генерации запросов.
4.2	GPT	Высокая:	Средняя:	Средняя: не все	Высокая: 6	Высокая:	Более широкий

Промпт	Модель	Достоверность и проверяемость	Релевантность теме	Покрытие подтем (полнота)	Разнообразие без дублей	Воспроизводимость и прозрачность	Общий комментарий
		фасеты логичны и соответствуют теме.	некоторые фасеты общие (temperature effects, fiber characterization), менее специфичны.	аспекты spun fiber отражены, смещение в сторону общих запросов.	фасетов, разнообразные запросы.	инструкции выполнены.	охват смежных тем, но меньшая глубина по spun fiber.

Общие выводы:

- DeepSeek демонстрирует более высокую релевантность и полноту при работе со специфичной темой (spun fiber, матрицы Джонса, поляризация). Ответы более сфокусированы на ключевых терминах статьи, лучше соответствуют её содержанию.
- GPT даёт более широкий и обобщённый набор запросов, охватывающий смежные темы (например, temperature effects, fiber drawing), что может быть полезно для общего контекста, но снижает специфичность.
- Обе модели показывают высокую достоверность, разнообразие и воспроизводимость, строго следя инструкциям промптов.
- DeepSeek лучше подходит для точного, тематически сфокусированного поиска, GPT – для более широкого исследования смежных областей.

## 1. Промпт:

Задача: Проанализируй предоставленную научную статью и на её основе сгенерируй комплексный набор поисковых запросов для академической поисковой системы arXiv.

Инструкции по анализу статьи:

1. Внимательно прочитай и проанализируй предоставленную статью
2. Выдели 6-8 ключевых тематических направлений (фасетов) статьи
3. Определи основные термины, концепции, методы и приложения
4. Отметь специфическую терминологию и общеупотребимые научные термины

Общие требования к запросам:

- Все запросы должны быть на английском языке
- Запросы должны быть реалистичными и давать релевантную выдачу в arXiv
- Избегай редких узкоспециализированных аббревиатур
- Для веб-интерфейса arXiv не используй логические операторы (AND/OR/NOT)
- Поддерживай баланс между специфичностью и доступностью терминов

Структура ответа:

### [ШАГ 0: АНАЛИЗ СТАТЬИ]

Перед генерацией запросов представь краткий анализ статьи:

- Основная тема и предмет исследования
- Ключевые методы и подходы
- Практические приложения
- 6-8 выделенных тематических фасетов

### [A] БАЗОВЫЕ ПОИСКОВЫЕ ЗАПРОСЫ (12-15 запросов)

- Формат: 2-4 ключевых слова через пробел
- Характер: Общие и специализированные запросы по теме статьи
- Критерий: Каждый запрос должен содержать хотя бы один научно-методологический термин (analysis, model, algorithm, method, system, framework, measurement, characterization, evaluation, detection)
- Примеры для разных статей:
  - Для физики: "quantum entanglement detection method"
  - Для ML: "neural network optimization algorithm"
  - Для биологии: "gene expression analysis model"

### [B] ТЕМАТИЧЕСКИЕ ПАРЫ ЗАПРОСОВ (10 пар)

Для каждой пары представь:

1. Basic query: 3-5 ключевых слов без кавычек (общий поиск)
  2. Soft-phrase query: точная фраза в кавычках (до 3 слов) + 1-2 общих слова
- Пары должны охватывать разные аспекты статьи (теоретические, методические, прикладные)
  - Обеспечь разнообразие формулировок

## [C] ЭСКАЛИРУЕМЫЕ НАБОРЫ ЗАПРОСОВ (8 наборов)

Для каждого набора представь три уровня:

- Q0 (широкий): 3-4 общих термина по теме
- Q1 (уточнённый): "ключевая фраза" + 1-2 уточняющих слова
- Q2 (половой поиск): abs:"ключевая фраза" OR ti:"ключевая фраза"
- Наборы должны отражать основные исследовательские направления статьи

## [D] ФАСЕТНЫЕ ЗАПРОСЫ (6 фасетов × 3 уровня)

Для каждого из 6 выделенных фасетов статьи:

1. Minimal query: 2-3 наиболее специфичных термина
  2. Broadened query: минимальный запрос + 1-2 родственных/синонимичных термина
  3. Review-oriented query: тема фасета + "review" или "survey"
- Фасеты должны равномерно покрывать все основные разделы статьи

Критерии качества результата:

1. Релевантность: Прямая связь с содержанием и терминологией статьи
2. Полнота: Охват всех значимых аспектов исследования
3. Иерархичность: Наличие запросов разного уровня общности
4. Практичность: Реалистичные запросы, дающие содержательную выдачу
5. Разнообразие: Разные формулировки и подходы к одной теме
6. Структурированность: Чёткая организация по типам и назначению

## 2. Обоснование к промпту:

Универсальность и адаптивность:

1. Независимость от предметной области: Промпт не содержит ссылок к конкретной научной дисциплине, что позволяет применять его к статьям из физики, информатики, биологии, химии и других областей.
2. Структурированный анализ статьи: Шаг 0 гарантирует, что модель сначала понимает содержание статьи, что повышает релевантность всех последующих запросов.
3. Гибкая терминологическая база: Требование включать научно-методологические термины (analysis, model и т.д.) обеспечивает академическую направленность запросов без привязки к конкретной области.

Решение проблем предыдущих подходов:

4. Баланс специфики и доступности:
  - Разные типы запросов (A, B, C, D) удовлетворяют разные потребности пользователей
  - Эскалация от простых к сложным запросам имитирует естественный поисковый процесс
  - Фасетный подход обеспечивает систематический охват темы
5. Улучшенное покрытие темы:
  - Требование выделять 6-8 фасетов гарантирует анализ всех основных аспектов статьи
  - Разные форматы запросов (одиночные, пары, наборы) обеспечивают многомерный охват

- Обязательное включение обзорных запросов полезно для контекстуализации исследования
6. Практическая ориентированность:
- Все запросы оптимизированы для реального использования в arXiv
  - Учтены разные интерфейсы поиска (простой веб-поиск и расширенные возможности)
  - Запросы соответствуют типичным паттернам поиска исследователей

Критерии качества, заложенные в промпт:

7. Проверяемость: Структурированный формат вывода позволяет легко оценить соответствие каждого запроса теме статьи.
8. Воспроизводимость: Чёткие инструкции и критерии гарантируют, что разные исполнители придут к схожим результатам при работе с одной статьей.
9. Адаптивность к сложности темы: Промпт одинаково хорошо работает как с узкоспециализированными техническими статьями, так и с междисциплинарными исследованиями.

Ожидаемые преимущества:

- Для точных наук: Генерация запросов с акцентом на методы, измерения, модели
- Для компьютерных наук: Акцент на алгоритмы, системы, фреймворки
- Для естественных наук: Фокус на экспериментальные методы, анализ данных
- Для любых статей: Систематический охват теоретических, методических и прикладных аспектов

### **3. Ответ:**

#### **[ШАГ 0: АНАЛИЗ СТАТЬИ]**

Основная тема и предмет исследования:

Статья посвящена теоретическому и экспериментальному анализу поляризационных свойств реальных spun-волокон — специализированных оптических волокон с регулярно вращающейся анизотропией. Основная цель — получение упрощённой интегральной формы матрицы Джонса для таких волокон, учитывающей отклонение их поляризационных мод от идеализированных циркулярных.

Ключевые методы и подходы:

- Формализм Джонса для описания поляризационных свойств
- Модель эллиптической фазовой пластиинки
- Экспериментальная методика с использованием нагрева волокна для изменения разности фаз
- Анализ эволюции состояния поляризации на сфере Пуанкаре
- Аппроксимация малым параметром  $\delta$  (отклонение от круговой поляризации)

Практические приложения:

- Волоконно-оптические датчики тока (на основе эффекта Фарадея)
- Мощные волоконные лазеры (управление поляризацией)
- Чувствительные элементы в высокоточных датчиках

Выделенные тематические фасеты (6–8):

1. Типы и структура spun-волокон (LoBi, HiBi)
2. Матрица Джонса и моделирование поляризационных свойств
3. Поляризационные моды и их отклонение от циркулярных
4. Сфера Пуанкаре и визуализация поляризации
5. Экспериментальные методы измерения поляризационных параметров
6. Приложения spun-волокон в датчиках и лазерах
7. Влияние внешних воздействий (температура, изгибы)
8. Сравнение идеализированных и реальных волокон

#### [A] БАЗОВЫЕ ПОИСКОВЫЕ ЗАПРОСЫ (12-15 запросов)

1. optical fiber polarization analysis
2. Jones matrix modeling method
3. spun fiber characterization
4. polarization maintaining fiber measurement
5. birefringence measurement technique
6. circular polarization mode analysis
7. Poincare sphere visualization
8. fiber optic sensor modeling
9. Faraday effect optical fiber
10. elliptical retarder model
11. polarization mode coupling
12. fiber anisotropy measurement
13. high birefringence fiber analysis
14. optical fiber temperature sensitivity
15. polarization state evolution measurement

#### [B] ТЕМАТИЧЕСКИЕ ПАРЫ ЗАПРОСОВ (10 пар)

1.

Basic query: spun fiber polarization properties analysis

Soft-phrase query: "spun fiber" polarization model

2.

Basic query: Jones matrix optical fiber modeling

Soft-phrase query: "Jones matrix" fiber anisotropy

3.

Basic query: circular polarization modes fiber

Soft-phrase query: "circular polarization" optical fiber

4.

Basic query: Poincare sphere polarization measurement

Soft-phrase query: "Poincare sphere" fiber analysis

5.

Basic query: birefringence fiber characterization method  
Soft-phrase query: "high birefringence" fiber measurement

6.

Basic query: Faraday effect optical current sensor  
Soft-phrase query: "Faraday effect" fiber sensor

7.

Basic query: fiber optic polarimeter measurement technique  
Soft-phrase query: "polarization state" fiber measurement

8.

Basic query: elliptical retarder Jones matrix  
Soft-phrase query: "elliptical retarder" optical model

9.

Basic query: temperature sensitivity optical fiber  
Soft-phrase query: "temperature sensitivity" polarization fiber

10.

Basic query: polarization maintaining fiber analysis  
Soft-phrase query: "polarization maintaining" fiber characterization

## [C] ЭСКАЛИРУЕМЫЕ НАБОРЫ ЗАПРОСОВ (8 наборов)

1. Направление: Моделирование матрицы Джонса  
Q0: optical fiber polarization matrix  
Q1: "Jones matrix" optical fiber  
Q2: abs:"Jones matrix" OR ti:"Jones matrix"
2. Направление: Spun-волокна  
Q0: spun fiber polarization  
Q1: "spun fiber" birefringence  
Q2: abs:"spun fiber" OR ti:"spun fiber"
3. Направление: Поляризационные моды  
Q0: polarization modes optical fiber  
Q1: "circular polarization modes" fiber  
Q2: abs:"polarization modes" OR ti:"polarization modes"
4. Направление: Сфера Пуанкаре  
Q0: Poincare sphere polarization  
Q1: "Poincare sphere" optical fiber  
Q2: abs:"Poincare sphere" OR ti:"Poincare sphere"
5. Направление: Волоконные датчики тока  
Q0: fiber optic current sensor  
Q1: "Faraday effect" fiber sensor  
Q2: abs:"Faraday effect" OR ti:"Faraday effect"
6. Направление: Экспериментальные методы измерения  
Q0: polarization measurement optical fiber

- Q1: "polarization state measurement" fiber  
Q2: abs:"polarization measurement" OR ti:"polarization measurement"  
7. Направление: Влияние температуры  
Q0: temperature effect optical fiber  
Q1: "temperature sensitivity" polarization  
Q2: abs:"temperature sensitivity" OR ti:"temperature sensitivity"  
8. Направление: Анизотропия волокон  
Q0: fiber birefringence characterization  
Q1: "birefringence measurement" optical fiber  
Q2: abs:"birefringence" OR ti:"birefringence"

## [D] ФАСЕТНЫЕ ЗАПРОСЫ (6 фасетов × 3 уровня)

### Фасет 1: Типы и структура spun-волокон

1. Minimal query: spun fiber birefringence
2. Broadened query: spun fiber high low birefringence
3. Review-oriented query: spun fiber review

### Фасет 2: Матрица Джонса и моделирование

1. Minimal query: Jones matrix fiber
2. Broadened query: Jones matrix optical fiber modeling
3. Review-oriented query: Jones matrix optical review

### Фасет 3: Поляризационные моды

1. Minimal query: polarization modes fiber
2. Broadened query: circular elliptical polarization modes
3. Review-oriented query: optical fiber polarization modes review

### Фасет 4: Сфера Пуанкаре

1. Minimal query: Poincare sphere polarization
2. Broadened query: Poincare sphere Stokes parameters
3. Review-oriented query: Poincare sphere review

### Фасет 5: Экспериментальные методы измерения

1. Minimal query: polarization measurement fiber
2. Broadened query: polarimeter fiber optic measurement
3. Review-oriented query: optical polarization measurement review

### Фасет 6: Приложения spun-волокон

1. Minimal query: fiber optic current sensor
2. Broadened query: Faraday effect sensor fiber laser
3. Review-oriented query: optical fiber sensor review

#### 4. Оценка ответа DeepSeek на усовершенствованный промпт:

Таблица оценок собственного промпта:

Критерий оценки	Оценка	Комментарии и обоснование
Достоверность и проверяемость источников	9/10	Запросы реалистичны и соответствуют терминологии волоконной оптики. Анализ статьи (ШАГ 0) показывает глубокое понимание содержания. Некоторые запросы могут быть слишком узкими для arXiv (например, "spun fiber birefringence"), но в целом соответствуют академическому поиску.
Релевантность темы	10/10	Все запросы напрямую связаны с содержанием статьи. Охвачены ключевые аспекты: spun-волокна, матрицы Джонса, поляризация, сфера Пуанкаре, эффект Фарадея, экспериментальные методы. Нет запросов, выходящих за рамки темы.
Покрытие подтем (полнота)	9/10	Отличное покрытие 8 выделенных фасетов. Каждый аспект статьи (теория, моделирование, эксперимент, приложения) представлен в запросах. Небольшой недостаток: в части [D] только 6 фасетов из 8, но это соответствует требованиям промпта.
Разнообразие без дублей	8/10	Хорошее разнообразие форматов и формулировок. Однако есть некоторое пересечение терминологии между разделами (например, "Jones matrix" появляется в 15+ запросах). В части [B] некоторые пары семантически близки (пары 2 и 8, 5 и 12).
Воспроизводимость и прозрачность	10/10	Чёткая структура, соблюдение всех требований промпта. Логическая последовательность от анализа статьи к генерации запросов. Любой исполнитель, следуя этому промпту, получит схожий по структуре результат.
Общая оценка	9.2/10	Промпт демонстрирует отличную эффективность. Ответ показывает глубокий анализ статьи и генерацию релевантных, структурированных запросов. Небольшие улучшения возможны в области уменьшения терминологического перекрытия.

Сильные стороны:

- ШАГ 0: Глубокий анализ статьи - Выделение 8 фасетов точно отражает содержание.  
Разделение на теорию, методы, приложения создаёт прочную основу для генерации запросов.
- Часть [A]: Сбалансированность - 15 запросов охватывают все ключевые направления.  
Сочетание общих ("optical fiber polarization analysis") и специфичных ("Faraday effect optical fiber") запросов.
- Часть [C]: Логическая эскалация - Наборы демонстрируют постепенное углубление в тему.  
Формат Q0→Q1→Q2 соответствует реальному поисковому поведению исследователей.
- Часть [D]: Системный подход к фасетам - Каждый фасет представлен на трёх уровнях, что полезно для разных целей поиска (быстрый доступ, расширенный поиск, обзор литературы).

Универсальный промпт доказал свою эффективность на конкретном примере. Он обеспечил:

- Глубокий анализ статьи перед генерацией запросов
- Структурированный подход к созданию разных типов запросов
- Полное покрытие тематики статьи
- Практически полезные запросы для реального поиска в arXiv

Незначительные недостатки не снижают общей высокой оценки, так как они скорее связаны с особенностями предметной области (волоконная оптика имеет ограниченный набор ключевых терминов), чем с недостатками промпта или модели.