

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого  
Физико-механический институт

---

**ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 6**  
**«Генерация списка литературы»**  
по дисциплине «Автоматизация научных исследований»

Выполнил  
студент гр. №  
5040102/50201

Гордейко Н.Л.  
Новиков Ф.А.

Преподаватель:

Санкт-Петербург  
2025 г.

## Цель работы

Оценить эффективность нейросетевых моделей Gemini и DeepSeek при генерации списка научных источников по заданной теме, а также провести сравнительный анализ качества ссылок по ряду критериев.

## Задание

1. Для трёх промптов (P1, P2, P3) задать идентичные запросы моделям Gemini и DeepSeek.
2. Из каждого ответа выбрать первые три уникальные и корректные источника.
3. Для всех 18 источников провести оценку по критериям.
4. Сформировать сводную таблицу.
5. Провести сравнительный анализ моделей.

## Метрики оценки

Каждый источник оценивается по шкале 0–10 по следующим критериям:

- **Существование:** корректность ссылки и доступность полного текста.
- **Оформление:** соответствие требованиям ГОСТ (структура библиографического описания).
- **Полезность:** релевантность теме исследования.
- **Новизна:** год публикации.
- **Индекс цитируемости:** квартиль журнала (Q1–Q4) либо обобщённая оценка.
- **Разнообразие типа:** тип источника (статья, обзор, книга, конференция и т.д.).

# Промпты и ответы моделей

## Промпт 1

Сгенерируй список научных источников, которые могут быть полезны для исследования данной темы. Укажи URL. Учитывай индекс цитируемости.

**Тема:** «О нейронных архитектурах извлечения признаков для задачи распознавания объектов на устройствах с ограниченной вычислительной мощностью».

## Ответ Gemini

### 1. Фундаментальные архитектуры для мобильных устройств (классика)

Эти работы имеют тысячи и десятки тысяч цитирований и являются базой для любого исследования в области эффективных нейросетевых архитектур для мобильных и встраиваемых систем.

### MobileNets: Efficient Convolutional Neural Networks for Mobile Vision Applications

- **Авторы:** Howard, A. G., Zhu, M., Chen, B., Kalenichenko, D. и др. (Google Research).
- **Описание:** Работа вводит *depthwise separable convolutions* (сепарируемые по глубине свёртки), которые радикально снижают вычислительную сложность и количество параметров по сравнению с классическими свёрточными архитектурами. MobileNets стали стандартом де-факто для задач компьютерного зрения на устройствах с ограниченными ресурсами.
- **URL:** <https://arxiv.org/abs/1704.04861>
- **Цитируемость:** очень высокая (более 15 000 цитирований), одна из наиболее влиятельных работ в области мобильного компьютерного зрения.

## **2. Современные гибридные и трансформерные архитектуры (2021–2024)**

Актуальные работы, которые упоминаются в типичных современных статьях (например, EdgeNeXt, DaViT) или являются их прямыми конкурентами, сочетаю свёрточные блоки и механизмы внимания для эффективной работы на edge-устройствах.

### **EdgeNeXt: Efficiently Combined ConvNext and Transformer**

- **Авторы:** Maaz, M., Shaker, A., Rasheed, H., Khan, S., Khan, F. S. и др.
- **Описание:** Гибридная модель, сочетающая сильные стороны ConvNeXt-подобных свёрточных блоков и трансформерного внимания. Архитектура оптимизирована под вычислительные ограничения edge-устройств и часто фигурирует как одна из лидирующих по интегральному показателю «точность/затраты».
- **URL:** <https://arxiv.org/abs/2206.10589>
- **Цитируемость:** современная, активно набирающая цитируемость работа.

## **3. Методология и обзоры (survey papers)**

Эти источники полезны для построения теоретической базы и выбора корректных методик сравнения архитектур (метрики точности, измерения FLOPs, параметров, потребления памяти и т.п.).

### **Object Detection in 20 Years: A Survey**

- **Авторы:** Zou, Z., Shi, Z., Guo, Y., Ye, J., и др.
- **Описание:** Глобальный обзор развития методов детектирования объектов за последние 20 лет, включая эволюцию backbone-сетей, используемых для извлечения признаков. Обсуждаются как классические CNN, так и более современные лёгкие архитектуры, применимые на ресурсно-ограниченных устройствах.
- **URL:** <https://arxiv.org/abs/1905.05055>

- **Цитируемость:** высокая; статья широко используется как базовый обзор в работах по детекции объектов.

## Ответ DeepSeek

### 1. MobileNetV2: Inverted Residuals and Linear Bottlenecks

- **Авторы:** Sandler, M., Howard, A., Zhu, M., Zhmoginov, A., Chen, L.-C.
- **Описание:** MobileNetV2 — эффективная архитектура для мобильных устройств, использующая инвертированные остаточные блоки и линейные bottleneck-слои для уменьшения вычислительной сложности при сохранении качества распознавания.
- **URL:** <https://arxiv.org/abs/1801.04381>
- **Индекс цитируемости:** высокий (более 3 000 цитирований), работа относится к высокорейтинговым конференционным публикациям (Q1 по ряду метрик).

### 2. ShuffleNet: An Extremely Efficient Convolutional Neural Network for Mobile Devices

- **Авторы:** Zhang, X., Zhou, X., Lin, M., Sun, J.
- **Описание:** ShuffleNet предлагает эффективный способ уменьшения вычислительных затрат за счёт групповых свёрток и операции *ckannel skuffle* (перемешивание каналов), что позволяет уменьшить количество операций без существенной потери точности.
- **URL:** <https://arxiv.org/abs/1707.01083>
- **Индекс цитируемости:** высокий (более 1 000 цитирований), активно используется в задачах мобильного компьютерного зрения.

### 3. SqueezeNet: AlexNet-level accuracy with 50x fewer parameters and <0.5MB model size

- **Авторы:** Iandola, F. N., Han, S., Moskewicz, M. W., Ashraf, K., Dally, W. J., Keutzer, K.

- **Описание:** SqueezeNet использует *fire modules* (последовательности слоев squeeze и expand) для радикального уменьшения числа параметров модели при сохранении точности уровня AlexNet. Размер модели менее 0.5 MB, что делает её крайне привлекательной для встраиваемых систем.
- **URL:** <https://arxiv.org/abs/1602.07360>
- **Индекс цитируемости:** очень высокий (более 2 000 цитирований), классическая работа по компактным CNN.

## Промпт 2

Используя предоставленное название и краткое описание статьи, составь список релевантных научных источников. Укажи только реально существующие публикации: статьи, книги, мета-обзоры или авторитетные конференционные/журнальные работы. Отбирай источники по тематической близости, теоретической значимости и актуальности. Укажи валидные URL. Учитывай индекс цитируемости.

**Тема:** «О нейронных архитектурах извлечения признаков для задачи распознавания объектов на устройствах с ограниченной вычислительной мощностью».

## Ответ Gemini

### 1. Фундаментальные архитектуры для мобильных систем

Эти работы заложили основу для современных эффективных сетей, представив механизмы сепарируемых свёрток и оптимизации каналов.

## MobileNets: Efficient Convolutional Neural Networks for Mobile Vision Applications

- **Авторы:** Howard, A. G., et al. (Google Research).
- **Цитируемость:** более 15 000 цитирований, одна из самых влиятельных работ в области.

- **Значимость:** Вводит *depthwise separable convolutions*, которые радикально снижают вычислительную нагрузку и делают возможным применение CNN на мобильных и встраиваемых устройствах.
- **URL:** <https://arxiv.org/abs/1704.04861>

## 2. Современные гибридные и трансформерные решения (2021–2024)

Работы, исследующие применение механизмов внимания (attention) и гибридных архитектур (ConvNeXt + Transformer) на мобильных устройствах, что напрямую коррелирует с современными архитектурами для edge-вычислений.

### EdgeNeXt: Efficiently Combined ConvNext and Transformer

- **Авторы:** Maaz, M., et al.
- **Значимость:** Описывает гибридную архитектуру, признанную одной из лучших по интегральному показателю «точность/ресурсы» в задачах на edge-устройствах.
- **URL:** <https://arxiv.org/abs/2206.10589>

## 3. Мета-обзоры и методологические работы

Источники, полезные для формирования критериев оценки (GFLOPS, количество параметров, mAP).

### Object Detection in 20 Years: A Survey

- **Авторы:** Zou, Z., et al.
- **Цитируемость:** более 2 500 цитирований.
- **Значимость:** Глобальный мета-анализ развития систем распознавания объектов, включая эволюцию базовых сетей и критериев их оценки.
- **URL:** <https://arxiv.org/abs/1905.05055>

## **Ответ DeepSeek**

Содержательно DeepSeek в данном промпте повторяет те же три источника, что и в ответе на Р1:

### **1. MobileNetV2: Inverted Residuals and Linear Bottlenecks**

- **Авторы:** Sandler, M., Howard, A., Zhu, M., Zhmoginov, A., Chen, L.-C.
- **Описание:** Эффективная архитектура для мобильных устройств, использующая инвертированные остаточные блоки и линейные bottleneck-слои.
- **URL:** <https://arxiv.org/abs/1801.04381>

### **2. ShuffleNet: An Extremely Efficient Convolutional Neural Network for Mobile Devices**

- **Авторы:** Zhang, X., Zhou, X., Lin, M., Sun, J.
- **Описание:** Сетевую архитектуру отличает сочетание групповых свёрток и операции channel shuffle для снижения вычислительных затрат.
- **URL:** <https://arxiv.org/abs/1707.01083>

### **3. SqueezeNet: AlexNet-level accuracy with 50x fewer parameters and <0.5MB model size**

- **Авторы:** Iandola, F. N., Han, S., Moskewicz, M. W., Ashraf, K., Keutzer, K.
- **Описание:** Архитектура с fire-модулями, позволяющая радикально уменьшить число параметров и размер модели при сохранении точности уровня AlexNet.
- **URL:** <https://arxiv.org/abs/1602.07360>

## **Промпт 3**

Проанализируй предоставленное название научной статьи. На основе те- мы сформируй точный и проверяемый список литературы, состоящий исключительно из реально существующих научных публикаций. Не изобретай источники. Обязательно проверяй все ссылки, которые выдаёшь. Включай только работы из рецензируемых журналов, научных книг, конференций или авторитетных репозиториев. Отбирай литературу по следующим критериям:

- строгая релевантность теме;
- фундаментальность и/или современность исследования;
- практическая ценность для написания статьи;
- разнообразие типов источников (обзоры, эксперименты, теория);
- индекс цитируемости.

Выводи: авторов, год, точное название, журнал/конференцию или издателя, и при наличии — DOI. Дополнительно указывай ссылку.

**Тема:** «О нейронных архитектурах извлечения признаков для задачи распознавания объектов на устройствах с ограниченной вычислительной мощностью».

## Ответ Gemini

### 1. Фундаментальные архитектуры (классика мобильного зрения)

**Howard, A. G., et al. (2017). MobileNets: Efficient Convolutional Neural Networks for Mobile Vision Applications.**

- **Тип:** arXiv preprint.
- **Значимость:** Вводит механизм depthwise separable convolutions, который стал стандартом для построения компактных и быстрых моделей компьютерного зрения на мобильных устройствах.
- **Ссылка:** <https://arxiv.org/abs/1704.04861>

## **2. Современные гибридные и трансформерные архитектуры (2021–2024)**

**Maaz, M., et al. (2023). EdgeNeXt: Efficiently Combined ConvNext and Transformer.**

- **Журнал/конференция:** первоначально представлена на ECCV 2022 Workshop.
- **Значимость:** Одна из лидирующих гибридных архитектур, сочетающая сильные стороны свёрточных и трансформерных подходов для задач на edge-устройствах.
- **Ссылка:** <https://arxiv.org/abs/2206.10589>

## **3. Обзоры и методологические исследования**

**Zou, Z., et al. (2023). Object Detection in 20 Years: A Survey.**

- **Журнал:** Proceedings of the IEEE, vol. 111, no. 3, pp. 257–276.
- **DOI:** 10.1109/JPROC.2023.3238524
- **Описание:** Обзор методов детекции объектов за 20 лет, включая анализ backbone-архитектур, метрик (mAP), вычислительных затрат (GFLOPS, параметры) и подходов к оптимизации под ограниченные вычислительные ресурсы.
- **Ссылка:** <https://arxiv.org/abs/1905.05055>

## **Ответ DeepSeek**

### **1. Обзорные и методологические работы по лёгким CNN**

**Chen, F., Li, S., Han, J., Ren, F., & Yang, Z. (2024). Review of Lightweight Deep Convolutional Neural Networks.**

- **Журнал:** Archives of Computational Methods in Engineering, 31, 1915–1937.
- **DOI:** 10.1007/s11831-023-10032-z
- **Ссылка:** <https://link.springer.com/article/10.1007/s11831-023-10032-z>

- **Описание:** Глубокий обзор лёгких свёрточных архитектур (MobileNet, ShuffleNet, SqueezeNet и др.), их компромиссов «точность/затраты» и сценариев использования на мобильных устройствах, а также методов компрессии и ускорения.

## 2. Базовые архитектуры лёгких свёрточных сетей (feature extraction)

**Ioffe, S., & Szegedy, C. (2015). Batch Normalization: Accelerating Deep Network Training by Reducing Internal Covariate Shift.**

- **Конференция:** ICML 2015.
- **arXiv:** 1502.03167
- **Ссылка:** <https://arxiv.org/abs/1502.03167>
- **Описание:** Базовый приём нормализации, широко используемый во всех современных feature extractors. Позволяет стабилизировать обучение глубоких сетей и ускоряет сходимость, что важно при работе с компактными архитектурами.

## 3. Объектное детектирование с лёгкими архитектурами

**Redmon, J., & Farhadi, A. (2018). YOLOv3: An Incremental Improvement.**

- **Тип:** arXiv preprint 1804.02767.
- **Ссылка:** <https://arxiv.org/abs/1804.02767>
- **Описание:** Базовый одношаговый (one-stage) детектор объектов, активно модифицируемый для embedded-сценариев (Tiny-YOLO и производные), широко используемый в реальных системах с ограниченными ресурсами.

## Сводная таблица оценок 18 источников

№	Модель	Источник	Сущ.	Оформ.	Полезн.	Новизна	Цитир.	Тип	Итог
---	--------	----------	------	--------	---------	---------	--------	-----	------

1.1	Gemini	MobileNets (Howard et al., 2017)	10	8	10	9	10	5	53
1.1	Gemini	EdgeNeXt (Maaz et al., 2023)	10	8	9	10	4	5	46
1.1	Gemini	Object Detection Survey (Zou et al., 2023)	10	8	9	10	10	7	54
1.2	DeepSeek	MobileNetV2 (Sandler et al., 2018)	10	8	10	9	10	5	52
1.2	DeepSeek	ShuffleNet (Zhang et al., 2017)	10	8	9	9	4	5	45
1.2	DeepSeek	SqueezeNet (Iandola et al., 2016)	10	8	8	9	4	5	44
2.1	Gemini	MobileNets (повтор)	10	8	10	9	10	5	52
2.1	Gemini	EdgeNeXt (повтор)	10	8	9	10	4	5	46
2.1	Gemini	Object Detection Survey (повтор)	10	8	9	10	10	7	54
2.2	DeepSeek	MobileNetV2 (повтор)	10	8	10	9	10	5	52
2.2	DeepSeek	ShuffleNet (повтор)	10	8	9	9	4	5	45
2.2	DeepSeek	SqueezeNet (повтор)	10	8	8	9	4	5	44
3.1	Gemini	MobileNets (Howard et al., 2017)	10	9	10	9	10	5	53
3.1	Gemini	EdgeNeXt (Maaz et al., 2023)	10	9	9	10	4	5	49
3.1	Gemini	Object Detection Survey (Zou et al., 2023)	10	9	9	10	10	7	56
3.2	DeepSeek	Review of Lightweight CNNs (Chen et al., 2024)	8	9	10	10	10	8	55
3.2	DeepSeek	BatchNorm (Ioffe & Szegedy, 2015)	10	8	8	9	10	5	50
3.2	DeepSeek	YOLOv3 (Redmon & Farhadi, 2018)	10	8	9	9	4	5	45

## Сравнительный анализ

Модель **Gemini** в среднем демонстрирует более высокие итоговые баллы (около 51), чем **DeepSeek** (около 48). При этом разница не является кар-

динальной, обе модели показывают высокое качество подбора литературы. По критерию «**Существование**» обе модели стабильно выдают корректные и «живые» ссылки на реальные публикации (препринты на arXiv, статьи в журналах, обзоры), причём уже начиная с простого промпта P1 значения близки к максимуму (10 баллов).

По **оформлению** у Gemini заметен рост качества при переходе к более сложному промпту P3: модель начинает явно указывать журналы, тома, страницы и DOI. DeepSeek также улучшает оформление в P3, однако в меньшей степени, сохраняя более «препринтный» стиль ссылок.

**Полезность** (релевантность теме) у обеих моделей остаётся на высоком уровне (9–10 баллов) во всех промптах: предлагаются именно архитектуры и обзоры, связанные с лёгкими CNN, гибридными моделями и детекцией объектов на устройствах с ограниченными ресурсами.

По **новизне** большинство работ относится к периоду с 2015 по 2024 годы, причём в P3 обе модели включают особенно современные источники (обзор лёгких CNN 2024 года, гибридные архитектуры 2023 года, свежий обзор по детекции объектов).

По **индексу цитируемости** обе модели отдают предпочтение высокоцитируемым статьям (MobileNets, MobileNetV2, BatchNorm, YOLOv3, крупные обзоры). Формально у Gemini несколько выше доля источников из Q1-журналов, тогда как у DeepSeek больше препринтов и конференционных публикаций.

**Разнообразие типов источников** остаётся слабым местом обеих моделей: преобладают журнальные статьи, препринты и обзоры, почти не появляются книги, стандарты, патенты или диссертации, несмотря на явное требование разнообразия типов в промпте P3.

## Выводы

1. Обе модели демонстрируют высокую способность к подбору релевантной и современной литературы по теме нейронных архитектур для распознавания объектов на устройствах с ограниченными вычислительными ресурсами.
2. Модель Gemini несколько лучше реагирует на усложнение промпта:

улучшает оформление ссылок, чаще приводит полные библиографические данные и DOI.

3. DeepSeek в более сложных промптах (Р3) даёт сильные методологические источники (обзор лёгких CNN, BatchNorm, YOLOv3), что полезно для теоретической и практической части исследования.
4. Итоговые баллы составляют приблизительно 51 для Gemini и 48 для DeepSeek, что говорит о близкой по уровню эффективности моделей.
5. Основным слабым местом обеих моделей остаётся недостаточное разнообразие типов источников (доминируют статьи и обзоры). Для повышения качества итогового списка литературы целесообразно вручную добавлять монографии, стандарты и другие типы публикаций.