

Справочник: Полный набор материалов по рекурсивному циклу образования и исследований с ИИ

Содержание проекта

Данный справочник описывает полный набор разработанных материалов по интеграции концепций Выготского (Зона ближайшего развития) и Гальперина (Поэтапное формирование умственной деятельности) в рекурсивную модель взаимодействия людей и ИИ-агентов.

1. Основные документы

1.1 Интегрированная теоретическая модель (integrated_model_full.pdf)

Содержание:

- Полный синтез концепций Выготского и Гальперина
- Математическая формализация модели
- Применение в образовании и исследованиях
- Метрики оценки прогресса
- Критические замечания и ограничения

Целевая аудитория: Исследователи, преподаватели, разработчики ИИ-систем

Структура:

1. Теоретические основания (ЗБР и этапы Гальперина)
2. Интегрированная модель
3. Двусторонность (человек-ученик и ИИ-ученик)
4. Применение в образовании
5. Применение в исследованиях
6. Метрики и оценка
7. Ограничения и корректировки

1.2 Модель для человека-ученика и ИИ-учителя (model_human_student.pdf)

Содержание:

- Полное описание цикла обучения человека с помощью ИИ
- Функции ИИ-агента на каждом этапе

- Техники скаффолдинга и фейдинга
- Структура диалога в рекурсивном цикле
- Адаптивность и персонализация
- Применение в исследованиях

Целевая аудитория: Людей, использующие ИИ в образовательных целях

Практические применения:

- Изучение новых дисциплин
- Развитие профессиональных навыков
- Подготовка к исследовательским задачам

1.3 Модель для ИИ-ученика и человека-учителя (model_ai_student.pdf)

Содержание:

- Адаптация ЗБР для ИИ-систем
- Переопределение этапов Гальперина для ИИ
- Роли человека-учителя
- Техники преподавания ИИ (prompt engineering, few-shot learning, CoT, RLHF)
- Специфика ИИ-обучения
- Применение в исследованиях

Целевая аудитория: Исследователи ИИ, разработчики, преподаватели, использующие ИИ как инструмент

Практические применения:

- Fine-tuning ИИ-моделей
- Обучение ИИ специфическим методологиям
- Разработка специализированных ИИ-помощников

2. Визуальные схемы (DOT диаграммы)

2.1 Диаграмма 1: Человек-ученик, ИИ-учитель

Элементы:

- **Зеленые прямоугольники:** Действия человека-ученика
- **Красные прямоугольники:** Действия ИИ-учителя
- **Желтые овалы:** Информационные результаты каждого действия
- **Фиолетовые пунктирные:** Этапы Гальперина

Поток:

1. ИИ диагностирует актуальный уровень и ЗБР
2. Ученик делает попытку (материальные действия)
3. ИИ предлагает скаффолдинг и проговаривание
4. Ученик проговаривает вслух (внешняя речь)
5. ИИ уменьшает помощь
6. Ученик размышляет "про себя" (внешняя речь про себя)
7. ИИ валидирует овладение (умственное действие)
8. Сдвиг ЗБР → новый цикл

Использование: Для понимания динамики обучения человека с ИИ-поддержкой

2.2 Диаграмма 2: ИИ-ученик, человек-учитель

Элементы:

- **Голубые прямоугольники:** Действия ИИ-ученика
- **Оранжевые прямоугольники:** Действия человека-учителя
- **Желтые овалы:** Информационные результаты
- **Красный ромб с пунктиром:** Рекурсивная точка (сдвиг ЗБР)

Поток:

1. Человек определяет ЗБР ИИ через тестирование
2. ИИ инициализирует попытку решения
3. ИИ генерирует черновое решение (token generation)
4. Человек просит объяснить рассуждение (CoT)
5. ИИ интегрирует обратную связь (in-context learning)
6. Человек проверяет обобщение на новые примеры
7. Рекурсия: новая, более сложная задача

Использование: Для планирования процесса обучения ИИ-агента

3. Практические примеры (practical_examples.md)

Сценарий 1: Обучение математике

Пример: Квадратные уравнения

- Диагностика актуального уровня
- Введение метода разложения на множители

- Проговаривание процесса
- Постепенное снижение подсказок
- Проверка на похожих задачах
- Переход к более сложным уравнениям

Применимо к: Любому предмету, где есть четкий алгоритм

Сценарий 2: Обучение ИИ-агента анализу текста

Пример: Критический анализ научных статей

Цикл 1: Базовое понимание

- System prompt как ориентировочная основа
- Few-shot примеры анализа
- ИИ генерирует анализ
- Обсуждение альтернативных интерпретаций

Цикл 2: Усложнение

- Реальная статья с проблемами
- Проверка умения различать факты и интерпретации
- Оценка способности к обобщению

Применимо к: Обучению ИИ новым методологиям

Сценарий 3: Исследовательское сотрудничество

Модель: Человек и ИИ одновременно в разных ролях

- Человек как ученик: овладение новыми методами через ИИ
- ИИ как ученик: обучение специфическому подходу человеком
- Совместное применение к исследовательским данным

4. Инструкции по использованию

4.1 Для преподавателя (использующего ИИ как помощника)

Шаг 1: Выбрать контент

- Определить, что человек должен выучить
- Разбить на естественные циклы (базовый → средний → продвинутый)

Шаг 2: Настроить ИИ

- Написать system prompt с ролью, методом, критериями

- Подготовить few-shot примеры (если нужны)
- Определить параметры (temperature, max_tokens для разных этапов)

Шаг 3: Провести цикл обучения

- Диагностика: предложить первую задачу
- Скаффолдинг: провести совместное решение
- Фейдинг: постепенно уменьшать помощь
- Валидация: проверить овладение
- Обобщение: применить к новому контексту

Шаг 4: Оценить прогресс

- Использовать метрики: точность, скорость, вербализация, обобщение
- Решить: переход на новый уровень или повторение

4.2 Для исследователя (обучающего ИИ методологии)

Шаг 1: Диагностировать возможности ИИ

- Протестировать ИИ на базовых задачах
- Выявить типичные ошибки и слепые пятна
- Определить ЗБР (оптимальный уровень сложности)

Шаг 2: Создать систему обучения

- Explicit instructions (ясные инструкции методики)
- Примеры (репрезентативные примеры применения)
- Критерии (четкие стандарты качества)

Шаг 3: Итеративное обучение

- Предложить задачу в ЗБР
- Проанализировать решение ИИ
- Дать точную обратную связь
- Попросить переделать с коррекцией

Шаг 4: Проверить обобщение

- Применить к новым данным
- Проверить на предметных областях
- Оценить устойчивость к шуму/ошибкам

5. Ключевые концепции (краткий справочник)

5.1 Зона ближайшего развития (ЗБР)

- **Определение:** Между актуальным уровнем (может сам) и потенциальным (может с помощью)
- **Почему важна:** Оптимальный баланс между вызовом и поддержкой
- **Как определить:** Предложить задачу чуть выше текущих способностей
- **Как использовать:** Планировать обучение в границах ЗБР

5.2 Этапы Гальперина

Этап	Суть	Признак перехода
1-2. Мотивация + Ориентировка	Понимание что и как	"Я знаю, что нужно сделать"
3. Материальные действия	Выполнение с объектами	"Я могу сделать с примерами"
4. Внешняя речь	Проговаривание	"Я могу объяснить процесс"
5. Речь "про себя"	Беззвучное проговаривание	"Я могу сделать молча"
6. Умственное действие	Полная интериоризация	"Я делаю автоматически"

5.3 Скаффолдинг

- **Определение:** Временная поддержка, которая постепенно убывает
- **Примеры:** Подсказки, примеры, наводящие вопросы, разложение на подзадачи
- **Фейдинг:** Систематическое снижение уровня помощи
- **Цель:** Максимальная независимость при минимальной поддержке

5.4 In-context learning (для ИИ)

- **Основа:** Обучение через примеры в контексте, без изменения весов
- **Примеры:** Few-shot learning, Chain-of-Thought, демонстрация стиля
- **Преимущество:** Быстро, не требует fine-tuning
- **Ограничение:** Не изменяет глубокие представления, может быть нестабильным

6. Адаптивные параметры

Для ИИ-учителя:

Диагностика:

- Начать с простой задачи
- Увеличивать сложность, пока не будут ошибки

- Зафиксировать границы ЗБР

Скаффолдинг:

- Максимальная помощь: разбить на подзадачи, показать шаги, дать ответ
- Средняя помощь: показать пример, задать наводящие вопросы
- Минимальная помощь: только формулировка задачи

Фейдинг:

- Еженедельно увеличивать сложность
- После 70% успеха → уменьшить подсказки
- После 90% успеха → переход на следующий уровень

7. Типичные ошибки и как их избежать

Ошибка 1: Слишком быстрый переход между этапами

Признак: Ученик не может объяснить процесс

Решение: Вернуться на этап проговаривания, повторить примеры

Ошибка 2: Слишком медленный прогресс

Признак: Ученик скучает, уже может делать самостоятельно

Решение: Убыстрить переходы, сразу снизить уровень помощи

Ошибка 3: Переоценка ЗБР

Признак: ИИ генерирует неверные решения даже с примерами

Решение: Вернуться на более базовый уровень, добавить больше примеров

Ошибка 4: Недостаточная обратная связь для ИИ

Признак: ИИ-агент не улучшается, повторяет ошибки

Решение: Дать точную, конструктивную обратную связь с примером правильного решения

8. Ресурсы и расширение

Теоретические источники:

- Выготский, Л.С. "Проблемы развития психики" (1983)
- Гальперин, П.Я. "Основные результаты исследований" (1965)
- Вигоцкий, Л.С. "Мышление и речь" (1934)

Современные применения:

- Prompt engineering и few-shot learning
- Reinforcement Learning from Human Feedback (RLHF)
- Adaptive learning systems
- Personalized education platforms

Будущие направления:

- Многоагентные системы обучения
- Метаобучение (learning to learn)
- Нестационарные ЗБР
- Долгосрочное fine-tuning ИИ-агентов

Заключение

Интегрированная модель рекурсивного цикла образования предоставляет:

- ✓ **Научную основу** на классических теориях психологии
- ✓ **Практические инструменты** для реализации
- ✓ **Адаптивность** к разным контекстам
- ✓ **Измеримость** через четкие метрики
- ✓ **Масштабируемость** для образования и исследований

Данный набор материалов позволяет:

- Преподавателям более эффективно использовать ИИ в обучении
- Исследователям систематически обучать ИИ новым методологиям
- Разработчикам ИИ создавать более адаптивные и умные системы
- Учащимся и исследователям ускорить свой прогресс через оптимальную поддержку

Основной принцип: Оптимальное обучение происходит на границе между известным и неизвестным, с постоянной адаптацией помощи к развивающимся способностям.

[1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10] [11] [12] [13] [14] [15] [16] [17] [18] [19] [20] [21] [22] [23] [24] [25] [26] [27]

✱

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Зона_ближайшего_развития
2. <https://pdfs.semanticscholar.org/7724/135c629cea622ae549ef97e36e2ed5007185.pdf>
3. <https://4brain.ru/blog/теория-умственных-действий/>
4. https://insights.made-in-china.com/ru/What-Are-ChatGPT-Agents-and-Why-They-re-Changing-How-We-Use-AI_VAltCRGvEHb.html
5. <https://itinai.ru/создание-продвинутого-нейронного-аг/>
6. <https://ai.radensa.ru/archives/1679>
7. <https://institute-neuro.ru/blog/scaffolding>

8. <https://studfile.net/preview/4284102/page:3/>
9. http://cat.ifmo.ru/sites/default/files/2025-02/CAT_2024_v9-i2_485_1.pdf
10. https://pedlib.ru/Books/3/0024/3_0024-177.shtml
11. <https://studfile.net/preview/8960011/page:103/>
12. <https://psyfactor.org/hist/galperin-2.htm>
13. <https://ojs.wkau.kz/index.php/gbj/article/view/2702>
14. <https://blogs.epsilonmetrics.ru/kak-nauchit-ai-agenta-otvechat-na-voprosy/>
15. <https://bigenc.ru/c/forma-deistviia-v-kontseptsii-gal-perina-f146fc>
16. <https://www.youtube.com/watch?v=c2wPmDinKV4>
17. <https://vc.ru/ai/1658051-obuchenie-ii-s-ispolzovaniem-obratnoi-svyazi-ot-cheloveka>
18. <https://studfile.net/preview/13835295/>
19. <https://psy.su/feed/12019/>
20. <https://vc.ru/ai/2072030-obuchenie-intellektualnykh-agentov>
21. <https://tldv.io/ru/blog/ai-agent-course/>
22. <https://xiairworld.com/ru/теория-льва-выготского/>
23. https://ru.wikipedia.org/wiki/Теория_планомерно-поэтапного_формирования_умственных_действий_и_понятий
24. <https://habr.com/ru/companies/ruvds/articles/740832/>
25. https://digida.mgpu.ru/index.php/Зона_ближайшего_развития
26. <https://studfile.net/preview/9430712/page:4/>
27. <https://habr.com/ru/companies/amvera/articles/933460/>