



# Критический анализ архитектуры книжных курсов

## 1. Общие наблюдения

Представленная архитектура книжных курсов подробно описывает процесс трансформации художественной или учебной книги в модульный курс: книга разбивается на блоки (2-3 главы), из блоков собираются модули, модули генерируются в ежедневные уроки, к каждому уроку прилагается словарь и задания. Структура данных и маршрутов достаточно гибкая — есть отдельные модели для книг (`Book`), глав (`Chapter`), блоков, курсов, модулей, записей на курс и прогресса. Однако при внимательном рассмотрении система выглядит ориентированной лишь на линейное чтение и заучивание слов и практически не учитывает современные подходы к обучению иностранному языку, адаптивность и разные уровни подготовленности.

## 2. Модели данных

### Замечания

- **Избыточность и потенциальные дублирования.** Модели `BlockVocab` и `SliceVocabulary` хранят списки слов, но не очевидно, есть ли единый словарь с нормализованными леммами. В текущем виде одно и то же слово может храниться отдельно в словаре блока и в словаре урока, что усложняет анализ частотности и отслеживание прогресса. Лучше выделить сущность `VocabularyItem` с данными о слове и ссылаться на неё из блоков и уроков.
- **Отсутствие связей для аудио и произношения.** Для `Chapter` есть поле `audio_url`, но в `DailyLesson` и `SliceVocabulary` не предусмотрено хранение аудиотреков для слов. Современные курсы, особенно для начинающих, требуют аудио сопровождения.
- **Недостаток адаптивности.** Модель `BookCourse` жёстко связана с книгой: курс создаётся целиком из выбранной книги. Это не позволяет компилировать персонализированные курсы из разных источников и подстраивать их под уровень пользователя.
- **Прогресс хранится на уровне модуля и урока,** но нет агрегированного показателя прогресса по всему курсу (например, процентов завершения по словам, грамматическим заданиям, времени в системе). Также отсутствует учёт сохранения в долгосрочной памяти; прогресс фиксируется лишь по факту прохождения урока.

## Рекомендации

- **Нормализовать словарь.** Ввести отдельную модель `Word` / `Lemma` со связями many-to-many к `BlockVocab` и `SliceVocabulary`. Это позволит анализировать частотность, исключать дубли, поддерживать разные формы слова и хранить произношение.
- **Добавить уровни сложности.** В модели `Book`, `Block` и `BookCourseModule` можно хранить предполагаемый уровень (A1-C2). Это облегчит адаптивное распределение текстов. CEFR-гайд по чтению рекомендует для B1 тексты длиной 150–300 слов, для B2 — 200–600 слов, а 700–800 слов уже относятся к заданиям уровня C1 <sup>1</sup>. Текущая константа `SLICE_SIZE = 800` фиксирует длину урока на уровне C1, что может быть слишком большим для большинства учащихся.
- **Учесть хранение аудио.** В `SliceVocabulary` и `DailyLesson` стоит добавить поля для аудио- и видеоматериалов. Использование мультимодальных данных помогает удерживать внимание и улучшать запоминание.
- **Сделать процесс обучения адаптивным.** Модели прогресса могут хранить не только статус «completed», но и временные интервалы между попытками. Это позволит внедрить алгоритм повторения с увеличивающимися интервалами (spaced repetition). Эффект распределённого повторения признан одним из наиболее надёжных феноменов в экспериментальной психологии: долгосрочная память усиливается, когда события обучения разнесены во времени, а не сгруппированы <sup>2</sup>. В текущей реализации ученики проходят слово один раз и больше его не видят, что снижает закрепление.

## 3. Процесс генерации курса (admin)

### Плюсы

- **Ясный pipeline.** Последовательность генерации (импорт структуры, нарезка текста, извлечение словаря, генерация заданий) хорошо описана и разделена на сервисы. Это соответствует принципам разделения ответственности.
- **Автоматизация.** Сервис `BookCourseGenerator` автоматизирует трудоёмкий процесс формирования курса и позволяет администратору генерировать модули и уроки нажатием кнопки.

### Проблемные моменты

1. **Фиксированная длина урока.** Константа `SLICE_SIZE = 800` определяет ~800 слов в дневном уроке. Однако исследования по нагрузке на внимание показывают, что взрослые учащиеся могут удерживать внимание на лекции не более 15–20 минут <sup>3</sup>, а в контексте интернет-обучения рекомендуют ещё более короткие сегменты (15–20 секунд на сцену) <sup>4</sup>. Поэтому уроки с 800 словами могут перегружать пользователя, особенно на средних уровнях (A2–B1). CEFR-гайд предлагает для B1 форматы 150–300 слов, для B2 — 200–600 слов, а 700–800 слов оставлять для C1 <sup>1</sup>.

2. **Однотипная ротация заданий.** В списке LESSON\_TYPES\_ROTATION заранее определён жёсткий порядок типов заданий (MCQ, match\_headings, open\_cloze...). Это лишает курс гибкости. CEFR-гайд по составлению тестовых заданий советует не смешивать разные типы заданий в одном тексте и подчёркивает, что многие типы (особенно multiple choice) провоцируют угадывание и требуют аккуратной формулировки <sup>5</sup>. Кроме того, большое количество тестовых заданий подряд может снижать мотивацию.
3. **Отсутствие адаптации под уровень.** В генерации отсутствует параметр уровня студента; все студенты получают одинаковый модуль. Этого недостаточно: уровень B1 и C1 требуют разных текстов и заданий. Форматы заданий, как отмечает CEFR-гайд, нужно подбирать под уровень: B1 ориентируется на краткие тексты с ограниченным числом информационных пунктов, тогда как B2/C1 допускают более сложные задания и longer cloze-тесты <sup>1</sup>.
4. **Не учитывается частотность слов.** VocabularyExtractor извлекает 20 слов для блока и 10 слов для урока без учёта того, какие слова важнее для уровня ученика. Современные стратегии обучения словарю рекомендуют обращать внимание на «богатые» значения, связи слов и повторение в разных контекстах <sup>6</sup>.

## Рекомендации

- **Сделать длину урока и размера блока параметрами.** Задать SLICE\_SIZE и MAX\_WORDS\_PER\_SLICE в зависимости от уровня книги/курса и адаптировать под предпочтения ученика. Например, для B1 можно использовать 200–400 слов per lesson; для B2 — 400–600; только для C1 оставлять 700–800 слов <sup>1</sup>.
- **Обогатить словарь повторениями.** Внедрить алгоритм spaced repetition для слов, чтобы ученики регулярно возвращались к выученным словам. Согласно исследованиям, распределённые повторения позволяют переместить информацию из кратковременной памяти в долговременную; это достигается повторениями на увеличивающихся интервалах <sup>7</sup>. Вместо выборки новых слов в каждом уроке можно выделить часть времени на повторение слов из предыдущих уроков.
- **Использовать адаптивные алгоритмы для извлечения слов.** При выборе слов для блока учитывать частотность в языке и в тексте, а также персональный прогресс студента. Такие подходы помогают укрепить лексику, а не просто перечислить редкие слова.
- **Разнообразить задания.** Учитывая рекомендации CEFR по заданиям, стоит избегать использования нескольких типов заданий в одном тексте и уменьшить долю multiple-choice. Вместо этого предложить задания на открытые ответы, перефразирование, краткие эссе, карточки с произношением. При составлении тестов следует следовать правилам: вопросы должны быть независимыми, формулироваться просто, отвлекающие варианты — правдоподобными, не повторять слово из текста <sup>8</sup>.
- **Параллельные фоновые задачи.** Процесс генерации курса может занимать продолжительное время; имеет смысл вынести его в фоновую очередь (например, Celery), чтобы не блокировать интерфейс администратора. Тогда админ сможет отслеживать статус и получать уведомления о завершении.

## 4. Процесс обучения (student)

### Плюсы

- **Логичный flow.** Процесс выбора курса, записи, открытия модуля и прохождения уроков хорошо структурирован. Учащийся всегда знает текущий модуль и видит заблокированные модули.
- **Простая модель прогресса.** Достаточно понятные статусы (completed / score) позволяют считать процент завершения модуля.

### Недостатки

1. **Линейный сценарий без возможности выбора.** Студент двигается строго по заранее заданному порядку. Такой сценарий мало стимулирует автономию и может не учитывать индивидуальные потребности. Не предусмотрено переходить к более простым или сложным материалам в зависимости от прогресса.
2. **Недостаток мультимодальности.** В ежедневных уроках есть только текст и задания. Исследования показывают, что активное вовлечение – чтение вслух, обсуждение, визуализация – улучшает понимание и запоминание. Edutopia подчёркивает, что инструкции по лексике должны быть активными и вовлекать студентов в обработку материала <sup>6</sup>. Практики вроде чтения с предварительным объяснением слов, визуализацией значений и последующей практикой помогают лучше усваивать лексику <sup>9</sup>.
3. **Отсутствие аудио и говорения.** Обучение английскому языку требует тренировки всех видов речевой деятельности — чтения, слушания, говорения и письма. В текущей архитектуре отсутствуют упражнения на аудирование и произношение, что снижает эффективность.
4. **Простая метрика прогресса.** Система фиксирует только факт завершения урока и набранный балл. Не учитывается время выполнения, количество ошибок, попытки, временное расстояние между прохождениями — всё это важно для адаптивной системы.

### Рекомендации

- **Ввести интерактивные и коммуникативные задания.** Дополнить уроки элементами обсуждения, свободного письма, микро-проектами. Можно использовать задания на графические организаторы (story maps, T-charts), которые помогают структурировать понимание текста, как рекомендует Edutopia <sup>10</sup>. Задания на мысленную визуализацию и вопросы (predict, clarify, question, summarize) развивают глубокое понимание текста <sup>11</sup>.
- **Добавить аудирование и произношение.** Для каждой главы можно предоставить аудиозаписи и упражнения на понимание на слух, а также задания на повторение и запись собственного произношения.

- **Реализовать адаптивную навигацию.** Позволить студентам выбирать уровень сложности или темп. На основе прогресса и ошибок система может рекомендовать дополнительные уроки или повторение. Spaced-repetition-система может подсказывать, когда лучше повторить ранее изученный материал <sup>2</sup>.
- **Расширить метрики прогресса.** В `UserLessonProgress` стоит хранить данные о количестве попыток, времени прохождения, ошибках и интервалах между повторениями. Это позволит строить персональные рекомендации и оценивать усвоение.

## 5. Типы уроков

Перечень уроков покрывает основные форматы тестовых заданий (multiple choice, matching, cloze), грамматические листы, финальный тест. Тем не менее:

- **Большая доля тестов.** Использование тестовых заданий, особенно multiple-choice, приучает к угадыванию и часто проверяет навыки тестирования, а не понимание текста. CEFR-гайд отмечает, что multiple-choice-задания трудно писать, правильный ответ часто угадывается, а положительный «обратный эффект» от таких задач невелик <sup>12</sup>.
- **Малый упор на продуктивные навыки.** Нет заданий на свободное письмо, пересказ, обсуждение — это снижает развитие говорения и письма.

## Рекомендации

- **Разнообразить задания.** Добавить задания на краткое письмо (summary), перефразирование, свободное эссе. Включить задания на мини-дискуссии (например, студент должен записать голосовое сообщение или ответить текстом) и задачи на последовательность (ordering) и соотнесение (matching), которые помогают развивать когезию текста <sup>13</sup>.
- **Предусмотреть открытые вопросы.** CEFR-гайд рекомендует использовать короткие вопросы и открытые ответы для развития навыков поиска информации и критического мышления <sup>14</sup>. Вопросы можно адаптировать в зависимости от уровня ученика.
- **Использовать творческие задания.** Например, создать диалог между героями, придумать альтернативный конец главы, обсудить нравственный выбор персонажа. Это повышает мотивацию и помогает лучше запомнить лексику.

## 6. Структура проекта и код

- **Чёткое разделение директорий.** Выделены каталоги для моделей (`books/models.py`, `curriculum`), сервисов (`services`), шаблонов и административных маршрутов. Это упрощает понимание кода.
- **Рекомендации по организации.** Рассмотреть внедрение принципов доменно-ориентированного проектирования (DDD): выделить отдельные домены (`Books`, `Curriculum`, `Users`) с собственными сервисами и репозиториями. Это улучшит тестируемость и

облегчает масштабирование. Также стоит добавить слой сериализации для API, слой валидации входных данных и модуль тестов.

## 7. Итоговые предложения

| Направление                                  | Краткое предложение   | Обоснование  |
|--|---|--|
| <b>Адаптивность</b>                          | Динамически регулировать длину урока и объём словаря в зависимости от уровня учащегося                | CEFR-гайд рекомендует тексты 150–300 слов для В1 и 200–600 для В2, тогда как 700–800 слов допустимы только для С1 <sup>1</sup> .                                       |
| <b>Spaced repetition</b>                     | Внедрить систему интервального повторения для слов и грамматики                                       | Исследования показывают, что распределённые повторения значительно повышают долговременное запоминание <sup>2</sup> .  |
| <b>Разнообразие упражнений</b>               | Уменьшить долю multiple-choice, добавить открытые вопросы, письменные задания, аудирование, дискуссии | Multiple-choice-задания часто провоцируют угадывание и сложно составляются <sup>12</sup> ; активная обработка информации улучшает понимание и удержание <sup>6</sup> . |
| <b>Мультимодальность</b>                     | Включать аудио, изображения, графические организаторы, задания на визуализацию                        | Активные методы обучения лексике (чтение вслух, визуализация, графические схемы) помогают лучше запоминать слова и понимать текст <sup>15</sup> .                      |
| <b>Адаптивная навигация</b>                  | Разрешить студенту выбирать задания по интересам и уровню, вводить проверочные блоки и повторение     | Дает чувство контроля и позволяет учитывать индивидуальные потребности.  |
| <b>Более глубокое отслеживание прогресса</b> | Сохранять данные о времени выполнения, количестве ошибок, интервалы между повторениями                | Такие данные позволяют предлагать индивидуальные рекомендации и в будущем использовать алгоритмы машинного обучения.   |

## 8. Заключение

Архитектура книжных курсов представляет хороший фундамент для создания учебного продукта, но в текущем виде она больше напоминает линейный тестовый тренажёр. Современные исследования и рекомендации (CEFR, педагогические статьи, материалы по spaced repetition) указывают на необходимость адаптивности, мультиформатности и повторяемости для эффективного обучения. Реализуя предложенные улучшения — нормализацию данных, адаптивные размеры уроков, систему

интервальных повторений, разнообразные задания и расширенные метрики прогресса — можно значительно повысить качество курсов и обеспечить устойчивый результат для учащихся.

---

1 5 8 12 13 14 COOPERATION AGREEMENT

<https://rm.coe.int/a-cefr-reference-guide-for-assessment-tasks-reading-and-listening/1680a9178e>

2 7 Master Language Learning with Spaced Repetition: Proven Strategies and Tools

<https://migaku.com/blog/language-fun/spaced-repetition-language-learning>

3 4 eLearning & Training: How Long is Too Long? – The Logical Blog

<https://blog.iconlogic.com/2014/04/elearning-training-how-long-is-too-long.html>

6 9 10 11 15 Connecting Vocabulary and Reading Comprehension Benefits Both | Edutopia

<https://www.edutopia.org/article/4-ways-to-teach-vocabulary-and-reading-comprehension/>