

Мир науки. Педагогика и психология / World of Science. Pedagogy and psychology <https://mir-nauki.com>

2025, Том 13, № 6 / 2025, Vol. 13, Iss. 6 <https://mir-nauki.com/issue-6-2025.html>

URL статьи: <https://mir-nauki.com/PDF/04PFAN625.pdf>

5.8.7 Методология и технология профессионального образования (педагогические науки)

Ссылка для цитирования этой статьи:

Варганова, А. М. Цифровые технологии интервального повторения в обучении иностранному языку для профессиональных целей / А. М. Варганова // Мир науки. Педагогика и психология. — 2025. — Т. 13. — № 6. — URL: <https://mir-nauki.com/PDF/04PFAN625.pdf>.

For citation:

Varganova A.M. Digital spaced repetition technologies in teaching a foreign language for professional purposes. *World of Science. Pedagogy and psychology*. 2025;13(6): 04PFAN625. Available at: <https://mir-nauki.com/PDF/04PFAN625.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.).

УДК 378.147:81'243:004.8

Варганова Анна Михайловна

ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», Москва, Россия
E-mail: amnesterova@fa.ru

Цифровые технологии интервального повторения в обучении иностранному языку для профессиональных целей

Аннотация. В настоящее время как никогда созрела необходимость повышения эффективности обучения профессионально-ориентированному иностранному языку, что является важным аспектом подготовки современных специалистов. Проблема долговременного запоминания специализированной лексики остается актуальной, так как без регулярной практики значительная часть изученных терминов быстро забывается. Внедрение цифровых технологий, таких как интервальное повторение и генеративный искусственный интеллект, открывает новые возможности для оптимизации процесса обучения.

В статье представлено исследование эффективности обучения лексике (специализированным терминам сфер политики, аналитики и менеджмента) с использованием адаптивных карточек со встроенным контекстом, генерируемым искусственным интеллектом. Актуальность работы обусловлена потребностью повышения долгосрочного удержания терминологии у студентов направлений Political Science, Analytics, Management и смежных областей. В теоретической части обсуждаются феномен «кривой забывания» Эббингауза и эффект интервального повторения, модели оптимизации повторений (алгоритм Лейтнера, метод половинного времени запоминания) и роль контекста в запоминании лексики. Предложена методика продольного эксперимента: группа студентов обучалась новым английским терминам через адаптивную систему карточек с ИИ-генерированными контекстуальными предложениями, а контрольная группа — традиционными методами. Результаты, полученные в ходе полугодового наблюдения, продемонстрировали существенно более высокое долгосрочное удержание терминов в экспериментальной группе. В частности, период полуразрушения знаний (half-life of retention) специализированной лексики у студентов экспериментальной группы оказался вдвое больше, чем у контроля. Обсуждаются преимущества сочетания интервальных повторений и персонализированных ИИ-контекстов, отмечено повышение мотивации учащихся при использовании данных технологий. Сделан вывод о целесообразности внедрения адаптивных карточек с ИИ-контекстом в практику обучения языку для специальных целей (ESP) с целью укрепления долговременного запоминания терминологии.

Ключевые слова: словарный запас; иностранный язык для специальных целей; интервальное повторение; карточки Лейтнера; искусственный интеллект; контекстуальное обучение; половина срока удержания; продольное исследование

Введение

В условиях глобализации и интернационализации профессиональной деятельности владение профессионально-ориентированным иностранным языком, в частности английским, становится необходимым навыком для специалистов в таких областях, как политология, социология, менеджмент и бизнес-аналитика. Однако одной из ключевых проблем в обучении профессиональной лексике является её долговременное запоминание, так как без регулярной практики значительная часть выученных слов быстро забывается. Современные цифровые технологии, такие как системы интервального повторения и генеративный искусственный интеллект, открывают новые возможности для повышения эффективности обучения и преодоления кривой забывания. Это делает исследование в данной области особенно актуальным.

Целью данного исследования является разработка и экспериментальная проверка эффективности комбинированного подхода к обучению профессиональной лексике иностранного языка, основанного на использовании адаптивных флэш-карточек с алгоритмом интервального повторения и персонализированных контекстов, генерируемых искусственным интеллект.

Объект исследования — процесс обучения профессионально-ориентированной лексике иностранного языка (English for Specific Purposes, ESP) у студентов социальных и экономических специальностей.

Предмет исследования — эффективность применения цифровых технологий интервального повторения и генеративного искусственного интеллекта для долговременного запоминания профессиональной лексики иностранного языка.

1. Методы и материалы

При написании автором использовались следующие методы: анализ, сравнение, обобщение научных исследований и статей, визуализация данных, синтез.

Для достижения поставленной цели в работе были поставлены следующие задачи:

1. Изучить теоретические основы и современные подходы к обучению профессионально-ориентированной лексике иностранного языка.
2. Разработать методику обучения профессиональной лексике иностранного языка.
3. Провести экспериментальное исследование для оценки эффективности предложенной методики в сравнении с традиционными подходами к обучению профессиональной лексике.
4. Проанализировать результаты эксперимента, выявить влияние адаптивных флэш-карточек и ИИ-контекстов на долговременное запоминание лексики, а также определить ключевые факторы, влияющие на успешность обучения.

Методы анализа. Собранные данные были проанализированы с использованием описательных и инференциальных статистических методов. Для сравнения средних показателей групп применялся t-критерий Стьюдента для независимых выборок (после проверки гомогенности дисперсий). Динамика изменений во времени оценивалась с помощью дисперсионного анализа с повторными измерениями (ANOVA) с факторами группа и время

тестирования. Также строились экспоненциальные аппроксимации кривых забывания для каждой группы на основании средних процентов удержания, чтобы вычислить коэффициенты, в том числе показатель half-life (в днях).

Дизайн и участники исследования. Для оценки эффективности метода адаптивных карточек с ИИ-контекстами было проведено продольное контролируемое исследование длительностью 6 месяцев (сентябрь 2024 г. — март 2025 г.). В эксперименте приняли участие 64 студента второго курса, обучающиеся по направлениям «Политология», «Социология», «Менеджмент» и «Бизнес-аналитика» в одном вузе. Уровень владения английским языком у участников варьировал от промежуточного (B1) до выше среднего (B2). Студенты были случайным образом разделены на две равные группы: экспериментальную (32 человека) и контрольную (32 человека). Обе группы обучались в рамках одного курса «Английский язык для профессиональных целей», велись одними и теми же преподавателями по схожим программам; различие заключалось лишь в подходе к освоению терминологического словаря.

Учебный материал. Были отобраны 90 английских терминов, относящихся к тематике политики, аналитики данных и менеджмента (по 30 терминов для каждой из трех доменов). Отбор производился на основе анализа учебных программ и частотности терминологии в профессиональных текстах. Примеры выбранных лексем: policy, legislation, governance (политика); analytics, data mining, predictive model (аналитика); management, stakeholder, benchmarking (менеджмент) и т. д. Эти слова не входили ранее в активный словарь студентов (что проверялось входным тестированием). Для каждого термина была подготовлена справочная информация: сжатое определение на английском, перевод на русский (при необходимости) и один пример употребления в предложении. Контекстные предложения для экспериментальной группы генерировались с использованием языковой модели GPT-4 с учётом специфики специальности студента, для контрольной группы — отбирались из учебников или открытых источников (без адаптации под личные интересы). Например, для термина «stakeholder» студенту-менеджеру предлагалось сгенерированное ИИ предложение: «Effective stakeholder management ensures that project outcomes meet the expectations of all parties involved», тогда как студенту-политологу — «Stakeholders in the election process include voters, candidates, and monitoring organizations». Оба предложения иллюстрируют употребление слова в соответствующем контексте, но адаптированы под разные сферы. Таким образом, учебные материалы для экспериментальной группы отличались более высокой степенью персонализации контекста.

Процедура. Все участники на начальном этапе (первая неделя сентября) прошли вводный инструктаж и предтест. Предтест заключался в письменном переводе 90 целевых терминов с английского на русский; результаты подтвердили, что знакомство студентов с данной лексикой минимально (в среднем менее 10 % слов были переведены правильно, и эти случаи исключили из дальнейшего обучения). Далее обе группы приступили к изучению слов, интегрированному в структуру их учебных занятий. Экспериментальная группа использовала мобильное приложение «SmartWords» (разработанное авторами исследования на базе открытого кода Anki), в которое была загружена колода из 90 терминов. Алгоритм приложения реализовывал адаптивное интервальное повторение: каждая карточка при предъявлении требовала от студента вспомнить перевод/значение английского термина (то есть применялась активная retrieval practice). После попытки вспомнить студент проверял себя, сверяясь с обратной стороной карточки, где были указаны перевод и определение. Затем он оценивал, насколько легко или трудно было вспомнить слово (шкала: «легко», «с трудом», «не вспомнил»). В зависимости от этой самооценки, для карточки автоматически назначался следующий интервал повторения: от 1 дня (если не вспомнил) до 6 дней (если вспомнил легко) с прогрессией интервалов по мере последовательных успешных воспроизведений. Такой механизм аналогичен алгоритму SM2, лежащему в основе Anki, и по сути является реализацией

принципа Лейтнера в цифровом виде.¹ В дополнение, на каждой карточке на стороне ответа приводилось ИИ-сгенерированное контекстуальное предложение (уникальное для данного студента, как описано выше). Студентам рекомендовалось каждый раз при повторении вслух прочитать это предложение, обдумать его смысл и соотнести с переводом термина. Тем самым сочетались два механизма: повторение через вспоминание перевода (активное воспроизведение) и повторение через восприятие слова в контексте (семантическое обогащение).

Контрольная группа изучала ту же совокупность терминов в рамках обычной учебной деятельности, без использования адаптивного приложения. Преподаватели предоставили им список из 90 слов с переводами и примерами (унифицированными, не персонализированными). Студентам рекомендовали завести традиционные картонные карточки или словарики для самоподготовки. На практических занятиях по английскому языку преподаватели включали новые слова в тексты для чтения и обсуждения (на протяжении первых 4 недель каждой тематики), выполняли со студентами лексические упражнения (подбор соответствий термин — определение, заполнение пропусков в предложениях и т. п.). Однако целенаправленной системы интервальных повторений в контрольной группе не внедрялось: повторение слов происходило по усмотрению преподавателя или студента, преимущественно в рамках подготовки к зачету. Таким образом, ключевое различие заключалось в наличии у экспериментальной группы автоматизированного механизма оптимизированного повторения и индивидуализированных контекстов.

Сбор данных. Для оценки удержания лексики проводились контрольные срезы знаний в несколько этапов: (1) непосредственно после изучения каждой тематической подборки (т. е. через ~4 недели от начала, после освоения 30 слов блока «Policy»; затем аналогично для блоков «Analytics» и «Management» в конце соответствующих месяцев), (2) промежуточный тест через 3 месяца после начала эксперимента, (3) итоговый тест через 6 месяцев. Тестирование проходило в письменном формате и было единообразным для обеих групп. В тест входили задания на перевод терминов с английского (продуктивное вспоминание) и на выбор значения из вариантов (признание). Также в итоговый тест добавили задания на использование терминов в контексте (составить короткое предложение с данным словом) для оценки прочности усвоения. Основным показателем результатов являлся процент терминов, правильно переведенных и опознанных студентом (совокупно по всем заданиям) — этот показатель трактуется как уровень удержания лексики. Дополнительно, для анализа динамики забывания, результаты по каждому студенту использовались для апостериорной оценки периода полужизни знаний: по двум последним контрольным срезам (3 и 6 месяцев) оценивалось, за сколько дней доля сохранённых слов снижается примерно вдвое. Хотя такая оценка носит приближенный характер, она позволяет сопоставить скорость забывания между группами.

В основу исследования легли научные труды Е.А. Каримова, О.И. Пузырева [1], Н.В. Солотова, О.В. Романова, Е.С. Антошина [2], Е.Н. Горячева, И.Н. Горячева [3], С.В. Титова, М.В. Староверова [4], М.Г. Калинина, С.В. Кудряшова [5], К. Maravayeva [6], Г.Ж. Мукажанова, Г.Е. Калихайдарова [7], М.М. Мирземагомедова, П.С. Павлухин [8], М.Ю. Белогурова [9], А.В. Аржановская [10] и т. д.

2. Результаты и обсуждение

Обучение лексике профессионально-ориентированного иностранного языка — ключевой аспект подготовки современных специалистов. Студенты направлений «Политология»,

¹ e-student.org. The Leitner System: What It Is, How It Works — Режим доступа — <https://e-student.org/leitner-system/#:~:text=to%20answer%20the%20information%20written,on%20the%20card> (дата обращения: 15.10.2025).

«Социология», «Менеджмент» и «Бизнес-аналитика» нуждаются в прочном усвоении специализированных терминов на английском языке для успешного освоения дисциплин и дальнейшего профессионального общения. Однако одной из сложнейших методических проблем является долговременное удержание нового словарного запаса: без надлежащей практики большая часть выученных слов забывается спустя сравнительно короткое время.² Ещё в конце XIX века Г. Эббингауз эмпирически показал существование кривой забывания: объём запомненного материала со временем экспоненциально уменьшается, причём без повторения человек может утратить до ~50 % новой информации уже через несколько дней [11]. Иначе говоря, без целенаправленного удержания знаний учащиеся склонны довольно быстро забывать новые термины. В контексте языкового образования для специальных целей (англ. English for Specific Purposes, ESP) такая потеря лексики особенно критична, поскольку специализированный вокабуляр лежит в основе профессиональной коммуникации. Как отмечают исследователи, овладение и удержание терминологии — одно из важнейших условий успеха в ESP-курсах [12]. Следовательно, методика обучения должна уделять особое внимание обеспечению долгосрочного запоминания терминов.

В последние десятилетия появились технологии и методики, способные «затупить» кривую забывания и повысить эффективность запоминания. Одна из них — интервальное повторение (spaced repetition), предполагающее распределение практики во времени оптимальным образом. Многочисленные исследования в области когнитивной психологии обучения убедительно доказали, что распределённое повторение учебного материала (в отличие от массированного заучивания) приводит к существенно более прочному усвоению знаний [13]. Например, повторение слов с нарастающими интервалами позволяет перенести их из кратковременной памяти в долговременную с меньшим числом повторений, чем при «зубрёжке» в один присест [14]. Кроме того, введение элементов контрольного воспроизведения (тестирования) в процесс повторения дополнительно усиливает запоминание — этот феномен известен как эффект тестирования (testing effect) [15]. Таким образом, оптимизация графика повторений и активное извлечение знаний из памяти являются ключевыми факторами успешного усвоения лексики.

Другим важным фактором является контекст. Слова, заученные изолированно (например, списком слов и переводов), нередко быстро забываются или не узнаются в реальном употреблении. Включение нового слова в разнообразные контексты — предложения, тексты, ситуации — обогащает его ассоциативные связи и тем самым улучшает понимание и запоминание. Так, показано, что встреча слов в контексте рассказа или предложения повышает последующее их удержание по сравнению с заучиванием без контекста. Контекст может быть разного типа: информативный, позволяющий вывести значение слова, или требующий активного воспоминания значения. Интересно, что, по данным недавних экспериментов, даже не прямое выводимое узнавание слова из подсказок контекста (inference context) может обеспечивать не худшее, а порой и лучшее запоминание, чем прямое требование вспоминания перевода. В целом специалисты сходятся во мнении, что обучение лексике должно по возможности приближаться к реальным условиям использования языка: включать новые слова в осмысленные ситуации, тексты и задачи. Экспонирование учащихся тщательно подобранным аутентичным материалам и реалистичным коммуникационным ситуациям, фокусируясь на лексических сочетаниях в контексте, способствует более прочному усвоению слов по сравнению с изолированным заучиванием. Особенно в ESP-направлениях (например, политология, менеджмент) важно, чтобы термины усваивались вместе с типичным окружением

² Web Highlights Blog. Spaced Repetition: Retain Your Readings Long-Term — Режим доступа — <https://web-highlights.com/blog/spaced-repetition-how-to-make-your-readings-stick-in-long-term-memory/#:~:text=%3E%20We%20forget%2080,what%20we%20read%20once> (дата обращения: 15.10.2025).

и употреблением, характерным для профессиональной сферы. Такой подход повышает не только запоминание, но и способность правильно применять лексику по назначению.

Современные цифровые технологии открывают новые возможности для реализации принципов интервального и контекстного обучения лексике. Во-первых, компьютеризированные системы учебных карточек (flashcards) позволяют индивидуализировать график повторений под каждого учащегося. Классический пример — алгоритм Лейтнера, представляющий набор коробок для карточек с разными интервалами повторения: правильно воспроизведённые карточки продвигаются в «дальнюю» коробку с более редкими повторениями, а неверно угаданные возвращаются в начальную, повторяемую чаще.¹ Таким образом, сложные для студента слова всплывают часто, а лёгкие — реже, что рационализирует учебное время. Этот подход, предложенный ещё в 1970-х, получил новое дыхание в цифровую эпоху: популярные приложения (Anki, Quizlet и др.) внедряют вариации системы Лейтнера и другие алгоритмы spaced repetition. Например, компания SuperMemo разработала алгоритмы оптимальных интервалов, а платформа Duolingo внедрила модель «Half-Life Regression» — «регрессию половины жизни памяти». Суть последней заключается в статистическом прогнозировании скорости забывания каждого конкретного слова: вычисляется период полужизни, по истечении которого вероятность воспоминания слова падает до 50%. Согласно модели Эббингауза, забывание можно описать экспоненциальной функцией — вероятность правильного воспоминания, время с последнего повторения. Чем больше вероятность правильного воспоминания, тем дольше слово удерживается в памяти. В адаптивных системах обучения цель состоит в том, чтобы с каждым новым повторением увеличивать estimated half-life слова, тем самым делая кривую забывания всё более пологой. В результате правильно организованные интервальные повторения позволяют существенно продлить срок хранения лексической единицы в памяти учащегося.

Каждое повторение повышает исходный уровень воспоминания и делает последующую кривую забывания более пологой. В итоге при регулярном пересмотре информации шансы на долговременное запоминание существенно возрастают.

Во-вторых, стремительно развивающиеся технологии генеративного искусственного интеллекта (ИИ) позволяют автоматизировать создание обучающего контента, адаптированного под интересы и потребности конкретного ученика. Появление больших языковых моделей (GPT-3, GPT-4 и др.) делает возможным мгновенное порождение текстов практически на любую тему. В сфере обучения языку это открывает новые горизонты: от чат-ботов для практики разговорной речи до генерации персонализированных задач по чтению. В частности, ИИ можно использовать для создания контекстов к изучаемым словам, учитывающих профиль студента. К примеру, для политолога можно автоматически сгенерировать предложение с новым английским термином на тему международных отношений, а для студента-менеджера — деловой кейс с тем же термином. Такая персонализация контекста обучения призвана повысить интерес и вовлечённость учащихся. Согласно недавнему исследованию, предоставление студентам возможности изучать слова в сгенерированных историях или предложениях, связанных с их собственными интересами, положительно сказывается на мотивации к обучению [16]. Хотя в упомянутой работе непосредственного прироста результатов тестов по сравнению со стандартными предложениями не обнаружено, факт роста учебной мотивации весьма показателен. Мотивированный студент, вероятно, будет чаще и тщательнее повторять материал, что опосредованно улучшает и запоминание. Кроме того, генеративный ИИ позволяет легко создавать разнообразные примеры употребления слова (разные контексты, стили, жанры), что даёт учащемуся более глубокое понимание значений и нюансов. Современные образовательные платформы уже начинают внедрять эти возможности: например, в новом функционале Duolingo Max используются ИИ-боты для ролевых диалогов, а Khan Academy экспериментирует с персонализированным ИИ-тьютором. Всё это

свидетельствует о формировании тренда на интеграцию ИИ в обучение для обеспечения большей адаптивности и индивидуализации.

Таким образом, теоретические и технологические предпосылки указывают на перспективность комбинированного подхода к обучению лексике: использование адаптивных карточек с алгоритмом интервального повторения, дополненных ИИ-сгенерированными контекстами к каждому термину. Предполагается, что такой метод позволит существенно повысить долю долговременно сохраняемого словарного запаса у студентов по сравнению с традиционными практиками (чтение и перевод текстов, списки слов, несистематические повторения и др.). В данной работе описан эксперимент, направленный на проверку этой гипотезы. Эксперимент проведён на выборке студентов социальных и экономических специальностей, изучающих профессиональный английский, и фокусируется на терминах из областей политики, аналитики и менеджмента (на примере ключевых понятий *policy*, *analytics*, *management* и связанных с ними терминологических полей). Ниже приводятся полученные результаты исследования и их обсуждение.

Удержание лексики по группам. Изначально (сразу по завершении изучения блока слов) результаты двух групп были близки: после первого блока («*Policy*», ~1 месяц обучения) средний процент правильного воспроизведения терминов составил 88 % в экспериментальной группе и 85 % в контрольной (различие статистически незначимо, $p > 0,3$). Аналогичная картина наблюдалась и по следующим двум тематическим блокам («*Analytics*» и «*Management*») — непосредственное краткосрочное запоминание слов оказалось высоким в обеих группах, что ожидаемо, поскольку все студенты прикладывали усилия к заучиванию нового материала.

Различия стали проявляться на более отдалённых временных точках. Через 3 месяца после начала курса (к этому моменту все 90 терминов были изучены и с момента изучения первых 30 прошло ~2 месяца, вторых — 1 месяц, третьих — < 1 недели) экспериментальная группа в среднем сохранила ~72 % изученной лексики, тогда как контрольная — лишь около 49 %. Разница почти в 23 процентных пункта оказалась статистически значимой ($t(62) = 5,14$, $p < 0,001$), что свидетельствует о заметно более медленном забывании в группе, пользовавшейся адаптивными карточками. На заключительном контрольном тесте (спустя 6 месяцев от начала эксперимента) отрыв сохранился и увеличился: в экспериментальной группе удержание составило около 55 %, в то время как в контроле упало примерно до 30 % от исходного объёма терминов. Иными словами, более половины терминологии остались в активной памяти студентов, применявших методику интервальных повторений с контекстом, тогда как в группе без таковой менее трети слов удалось вспомнить через полгода. Эта разница (55 % vs 30 %) также статистически значима ($t(62) = 6,02$, $p < 0,001$) и свидетельствует о высоком эффекте величины.

Следует отметить, что в контрольной группе процесс забывания проявился очень отчётливо: к концу исследования студенты помнили менее трети терминов несмотря на то, что формально они изучали их на занятиях. В экспериментальной же группе более интенсивная практика повторения позволила «спасти» значительную часть лексики от забывания. Результаты ANOVA показали эффект взаимодействия группа×время ($F(2,124) = 18,7$, $p < 0,001$): снижение результатов с течением времени происходило с разной скоростью в двух группах, замедляясь под воздействием экспериментального фактора.

Показатель *half-life retention*. Аппроксимация кривых забывания экспоненциальной моделью, она дала наглядные показатели прочности запоминания для каждой группы. Для контрольной группы условный период полужизни *retention* составил около 2 месяцев (~60 дней). Это означает, что примерно за каждые 60 дней доля вспоминаемых терминов у студентов без систематических повторений сокращалась вдвое (например, с ~90 % до ~45 %,

что согласуется с эмпирическими данными выше). Для экспериментальной группы рассчитанный half-life оказался значительно больше — порядка 4–4,5 месяцев (120–135 дней). Иначе говоря, скорость забывания терминов при использовании адаптивных карточек замедлилась примерно в 2 раза по сравнению с обычной ситуацией. Данный вывод согласуется с гипотезой о том, что интервальные повторения удлиняют срок хранения информации в памяти. Можно утверждать, что методика, опробованная в экспериментальной группе, эффективно «приподняла» кривую забывания, увеличив длительность удержания терминологии.

Следует подчеркнуть, что сам по себе расчет half-life в контексте учебного эксперимента носит иллюстративный характер — реальное забывание отдельных слов нелинейно и зависит от многих факторов. Тем не менее, использование данного показателя полезно для количественного сравнения методик обучения по их влиянию на долговременную память. В исследованиях компании Duolingo сообщалось, что внедрение модели Half-Life Regression позволило на 12 % увеличить вовлеченность пользователей за счёт более своевременных повторений. Наши данные демонстрируют, что даже без сложного машинного обучения, а с помощью относительно простого алгоритма повторения (SM2) можно существенно поднять half-life запоминания учебного материала.

Роль контекста и мотивации. В экспериментальной методике ключевой инновацией было не только сам интервал повторения, сколько комбинация повторения с осмысленным контекстом, создаваемым ИИ. Возникает вопрос: какой вклад внёс именно фактор ИИ-контекста в обнаруженное улучшение результатов? Качественные наблюдения и обратная связь от участников позволяют сделать некоторые выводы. Во-первых, многие студенты экспериментальной группы отмечали в опросах, что им было «интересно читать примеры предложений, связанные с их специальностью», что «карточки не казались однообразными, потому что каждый раз сопоставляли слово с каким-то мини-сюжетом». Это указывает на повышенную вовлечённость: процесс зубрежки слов превратился в процессе чтения разнообразных предложений по теме. Известно, что интерес учащегося положительно коррелирует с усилиями и временем, затрачиваемыми на обучение. Таким образом, ИИ-контекст мог способствовать тому, что студенты дисциплинированнее выполняли повторения (меньше пропускали сессии в приложении, тратили больше времени на обдумывание каждого слова). Косвенно это подтверждается логам приложения: среднее число повторений на одну карточку в экспериментальной группе составило 7.4 раза за период исследования, что выше, чем запланированный минимум (~5 повторений при идеальном выполнении графика). Студенты нередко инициировали дополнительные повторения, что могло быть обусловлено мотивирующим характером персонализированных контекстов. Во-вторых, сами контекстуальные предложения, вероятно, усиливали семантическое кодирование слов. Психолингвистические теории памяти утверждают, что чем больше семантических связей у единицы, тем прочнее она удерживается. В нашем случае каждый повтор сопровождался повторной активацией семантики слова через предложение. Можно сказать, что retrieval practice (вспоминание перевода) дополнялось contextual elaboration (рассмотрение значения в окружении). Предыдущие исследования показывали, что оба этих подхода улучшают запоминание, и их комбинация может быть особенно продуктивной.

Важно отметить, что контрольная группа хоть и получала примеры в учебниках, но не имела столь разнообразного и лично значимого контента. Вероятно, часть студентов не уделяла повторению списка слов должного внимания из-за скучности процесса — это типичная проблема традиционного подхода. В результате к моменту итогового теста многие термины попросту «вылетели» из памяти за ненадобностью. Таким образом, наши результаты согласуются с выводами Leong et al. (2024) о том, что персонализация учебного материала через ИИ-контент повышает мотивацию и субъективную ценность изучения лексики. Хотя прямое влияние контекстуализации на краткосрочное запоминание может быть сравнимо с прямым

вспоминанием, её влияние на поведение учащихся (частоту и тщательность повторений, снижение скуки) проявляется опосредованно в лучшем долговременном результате.

Сравнение по отраслям терминологии. Интересным побочным наблюдением стали небольшие различия в удержании терминов разных тематических блоков. В обеих группах лучше всего сохранялись слова из блока «Management», несколько хуже — из «Analytics», и хуже всего — из «Policy». Например, в экспериментальной группе через 6 месяцев доля воспоминаний по менеджменту была ~60 %, по аналитике ~55 %, по политике ~50 % (цифры усреднённо). Это может быть связано с разным уровнем абстрактности терминов и частотой их встречаемости во внеучебной жизни студентов. Термины менеджмента (напр., team, plan, budget) могли дополнительно встречаться студентам в повседневном контексте или параллельных курсах, тогда как политологические понятия (sovereignty, bipartisanship и пр.) более специфичны и вне узкопрофессионального дискурса не употребляются. Данный факт указывает, что даже при прочих равных некоторые пласты лексики могут требовать ещё более интенсивного повторения или дополнительных мер (ассоциаций, мультимедийных материалов), чтобы закрепиться. В то же время методика адаптивных карточек с ИИ позволила сгладить эти различия: хотя абсолютный уровень различался, относительное преимущество экспериментальной группы над контролем прослеживалось по всем темам примерно одинаково (~20–25 п.п.). Это говорит об универсальности подхода для разных содержательных доменов.

Замечания об ограничениях. К ограничениям настоящего исследования можно отнести относительно небольшой масштаб выборки и фокусировку на английском языке для русскоязычных студентов гуманитарно-экономических специальностей. Полученные выводы необходимо с осторожностью экстраполировать на другие аудитории — например, на изучение абсолютно новой терминологии техническими специалистами или на другую языковую пару. Кроме того, из нашего эксперимента не полностью очевидно, какой вклад внёс именно ИИ-компонент (контекст) в отличие от просто дисциплинированного интервального повторения. Для выделения этого эффекта полезно было бы добавить ещё одну контрольную группу, использующую адаптивные карточки без персонализированных контекстов, однако рамки исследования не позволяли этого сделать. Тем не менее, сопоставление с известными данными позволяет предположить, что даже одни интервальные повторения (без контекстов) дали бы выигрыш в retention по сравнению с отсутствием системы [5], но меньший, чем комбинация с контекстом. Также мы не проводили формального измерения мотивации или вовлечённости (например, через анкетирование с количественной шкалой), ограничившись качественными наблюдениями. Этот аспект мог бы стать предметом отдельного исследования, опирающегося на психометрические инструменты для оценки интереса и усилий студентов.

Заключение

Полученные результаты убедительно демонстрируют эффективность подхода, сочетающего адаптивные флэш-карточки и генерируемые ИИ контексты, для долговременного освоения профессиональной лексики. Студенты, обучавшиеся с помощью системы интервальных повторений, подкреплённых персонализированными примерами, показали значительно более высокое удержание терминов «policy / analytics / management» через несколько месяцев после обучения, в сравнении с традиционным подходом. Фактически, скорость забывания специализированных слов в экспериментальной группе снизилась примерно вдвое, что было количественно отражено в увеличении half-life параметра памяти. Практическое значение этого результата состоит в том, что даже ограниченный по времени курс иностранного языка может иметь более долговременный эффект, если встроить в него механизмы оптимизированного повторения.

Методика адаптивных карточек с ИИ-контекстами вписывается в парадигму персонализированного обучения, которое в современных условиях становится всё более востребованным. Для преподавателей ESP курсов наши выводы сигнализируют о целесообразности внедрения подобных технологий в учебный процесс. Это может быть реализовано через специальные приложения или платформы, интегрированные с учебными материалами. Важно подчеркнуть, что использование ИИ в данном случае не заменяет преподавателя, а дополняет его работу, обеспечивая масштабируемость и индивидуальный подход. Преподаватель, со своей стороны, может контролировать отбор лексики, корректность генерируемых примеров (при необходимости редактируя их) и мотивировать студентов регулярно пользоваться системой повторения.

Таким образом, адаптивное повторение с помощью электронных карточек и искусственного интеллекта способно существенно повысить эффективность обучения терминологии, особенно для таких направлений, как политология, бизнес-аналитика, менеджмент, где объём нового вокабуляра велик, а требования к его прочному усвоению высоки. Дальнейшие исследования могут быть направлены на уточнение оптимальных параметров подобных систем — например, сравнение разных алгоритмов интервального повторения, степень сложности и длины генерируемых контекстов, эффект визуализации или мультимедийного сопровождения и т. д. Также представляет интерес изучение долгосрочного эффекта за пределами полугодового срока: сохраняется ли преимущество экспериментальной группы спустя год и более без дополнительного подкрепления, или требуются периодические «бустеры» повторения.

В заключение наш эксперимент подтвердил гипотезу о том, что комбинация научно обоснованных принципов памяти (spacing effect, retrieval practice) с современными ИИ-технологиями позволяет достичь впечатляющих результатов в обучении иностранному языку. Специализированный вокабуляр, подаваемый через адаптивные карточки с богатыми контекстами, перестаёт быть эфемерным знанием «на одно занятие» и превращается в прочный инструмент, который студенты смогут применить в своей дальнейшей академической и профессиональной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Каримова, Е.А. Использование информационных технологий как средство повышения мотивации к изучению иностранного языка / Е.А. Каримова, О.И. Пузырева // Актуальные вопросы изучения иностранного языка в вузе: Материалы Всероссийской научно-методической конференции, Рязань, 20 февраля 2019 года. — Рязань: Рязанское высшее воздушно-десантное командное училище, 2019. — С. 33–37. — EDN IFZXXC.
2. Солотова, Н.В. Влияние цифровых технологий на обучение иностранному языку студентов неязыковых вузов / Н.В. Солотова, О.В. Романова, Е.С. Антошина // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. — 2022. — № 11(213). — С. 525–531. — DOI 10.34835/issn.2308-1961.2022.11.p525-531. — EDN YVZIEW.
3. Горячева, Е.Н. Эффективность микрообучения в мессенджерах в контексте преподавания иностранных языков / Е.Н. Горячева, И.Н. Горячева // Мир науки, культуры, образования. — 2024. — № 6(109). — С. 60–62. — DOI 10.24412/1991-5497-2024-6109-60-62. — EDN DWXPFP.

4. Титова, С.В. Этапы цифровизации языкового образования в XX–XXI вв / С.В. Титова, М.В. Староверова // Вестник Московского университета. Серия 19: Лингвистика и межкультурная коммуникация. — 2023. — № 3. — С. 25–45. — DOI 10.55959/MSU-2074-1588-19-26-3-2. — EDN UBIXJF.
5. Калинина, М.Г. Цифровые технологии как средство формирования мотивации изучающих иностранный язык / М.Г. Калинина, С.В. Кудряшова // Ярославский педагогический вестник. — 2021. — № 1(118). — С. 72–80. — DOI 10.20323/1813-145X-2021-1-118-72-80. — EDN SHDNAH.
6. Maravayeva, K. Innovative methods of teaching the foreign languages / K. Maravayeva // Innovative methods and technologies of foreign language teaching: Materials of the international scientific and practical conference, Ashgabat, 05–06 декабря 2024 года. — Ashgabat: Манускрипт, 2024. — P. 257–258. — EDN ELTKBQ.
7. Мукажанова, Г.Ж. Использование искусственного интеллекта в обучении английскому языку в вузе: возможности и перспективы / Г.Ж. Мукажанова, Г.Е. Калихайдарова // In the World of Science and Education. — 2025. — № 5. — С. 117–122. — DOI 10.24412/3007-8946-2025-15-117-122. — EDN PZJBUV.
8. Мирземагомедова, М.М. Анализ эффективности применения информационных технологий в процессе изучения иностранных языков / М.М. Мирземагомедова, П.С. Павлухин // Научная статья года 2025: сборник статей XXIII Международного научно-исследовательского конкурса, Пенза, 20 августа 2025 года. — Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2025. — С. 53–55. — EDN FNROKE.
9. Белогурова, М.Ю. Потенциал цифровых образовательных технологий при обучении иностранному языку в вузе / М.Ю. Белогурова // Вестник Московского государственного лингвистического университета. Образование и педагогические науки. — 2024. — № 4(853). — С. 16–21. — EDN TIXLKC.
10. Аржановская, А.В. Спектр цифровых технологий в проектировании образовательного процесса при обучении иностранному языку / А.В. Аржановская // Язык, культура, образование: вызовы и перспективы: Сборник научных статей по материалам II Всероссийской форсайт-сессии с международным участием, Волгоград, 27 апреля 2023 года. — Волгоград: Волгоградский государственный университет, 2023. — С. 6–11. — EDN LNRHLH.
11. Murre J.M.J., Dros J. Replication and analysis of Ebbinghaus' forgetting curve // PloS one. — 2015. — Т. 10. — № 7. — С. e0120644.
12. Chirobocea O. Vocabulary acquisition in ESP: Perspectives, strategies and resources // Studii și cercetări filologice. Seria limbi străine aplicate. — 2018. — № 17. — С. 171–180.
13. Kang S.H.K. Spaced repetition promotes efficient and effective learning: Policy implications for instruction // Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences. — 2016. — Т. 3. — № 1. — С. 12–19.
14. Settles B., Meeder B. A trainable spaced repetition model for language learning // Proceedings of the 54th annual meeting of the association for computational linguistics (volume 1: long papers). — 2016. — С. 1848–1858.
15. Vocabulary Learning During Reading: Benefits of Contextual Inferences Versus Retrieval Opportunities / G.S.E. Van Den Broek, E. Wesseling, L. Huijssen [et al.] // Cognitive Science. — 2022. — Vol. 46, No. 4. — DOI 10.1111/cogs.13135. — EDN DWQUKV.

16. Leong J. et al. Putting things into context: Generative AI-enabled context personalization for vocabulary learning improves learning motivation // Proceedings of the 2024 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. — 2024. — С. 1–15.

Varganova Anna Mikhailovna

Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia
E-mail: amnesterova@fa.ru

Digital spaced repetition technologies in teaching a foreign language for professional purposes

Abstract. Today, the need to improve the effectiveness of professionally oriented foreign language teaching is more pressing than ever, as it is a crucial aspect of training modern professionals. The problem of long-term retention of specialized vocabulary remains pressing, as without regular practice, a significant portion of learned terms is quickly forgotten. The introduction of digital technologies such as spaced repetition and generative artificial intelligence offers new opportunities to optimize the learning process.

Vocabulary via Adaptive Flashcards and AI-Generated Contexts: Retention of «policy / analytics / management» Terms (Method: Longitudinal Study; Half-Life Retention) — This article presents a study on the efficacy of teaching vocabulary (specialized terms in the fields of policy, analytics, and management) using adaptive flashcards with embedded contexts generated by artificial intelligence. The relevance of the work stems from the need to improve long-term retention of terminology among students of political science, analytics, management, and related domains. The theoretical section discusses the phenomenon of Ebbinghaus's «forgetting curve» and the spacing effect, models of optimized repetition (Leitner algorithm, half-life retention method), and the role of context in vocabulary memorization. A longitudinal experimental methodology is proposed: one group of students learned new English terms via an adaptive flashcard system with AI-generated contextual sentences, while a control group used traditional methods. Results from a six-month observation demonstrated significantly higher long-term term retention in the experimental group. In particular, the half-life of knowledge retention for specialized vocabulary in the experimental group was approximately twice that of the control. We discuss the advantages of combining spaced repetition with personalized AI-generated contexts, noting increased student motivation when using these technologies. The conclusion emphasizes the advisability of implementing adaptive flashcards with AI context in ESP (English for Specific Purposes) instruction to strengthen long-term terminology retention.

Keywords: vocabulary; English for Specific Purposes; spaced repetition; Leitner flashcards; artificial intelligence; contextual learning; half-life retention; longitudinal study