

Трункина Елена Владимировна

старший преподаватель

БУ ВО «Сургутский государственный университет»

г. Сургут, ХМАО – Югра

соискатель

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный

лингвистический университет им. Н.А. Добролюбова»

г. Нижний Новгород, Нижегородская область

КОГНИТИВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ПАМЯТИ В ОБУЧЕНИИ КИТАЙСКОМУ ЯЗЫКУ НА НАЧАЛЬНОМ ЭТАПЕ: АКТИВНОЕ ИЗВЛЕЧЕНИЕ, ИНТЕРВАЛЬНОЕ ПОВТОРЕНИЕ И ЧЕРЕДОВАНИЕ

Аннотация: в статье обосновываются три когнитивных механизма памяти, а именно активное извлечение (тестовый эффект), интервальное (распределённое) повторение и чередование (интерливинг), рассматриваемые в приложении к освоению иероглифики и тоновой системы русскоязычными учащимися. Проблема исследования вытекает из противоречия между высокой когнитивной нагрузкой начального этапа обучения китайскому языку и нехваткой доказательно обоснованных приёмов её регуляции. Проверка проведена на материале формирующего эксперимента ($N = 35$) по квазиэкспериментальной схеме со статистическим контролем исходных различий. Установлено, что систематическое включение названных механизмов даёт экспериментальной группе значимое преимущество по когнитивному критерию (точность распознавания иероглифов $d = 1,38$; когнитивный контроль $d = 1,26$), причём достигнутый эффект сохраняется и на отсроченном срезе. Полученные результаты объясняются положениями теории когнитивной нагрузки и модели рабочей памяти.

Ключевые слова: когнитивная психология, память, активное извлечение, тестовый эффект, интервальное повторение, чередование, рабочая память, когнитивная нагрузка, иероглифика, тоны, китайский язык, нейродидактика.

Введение. Расширение российско-китайского сотрудничества сформировало устойчивый заказ на специалистов со знанием китайского языка. Показательна и динамика: число изучающих его в России выросло приблизительно до 90 тысяч человек более чем в двухстах университетах. Одновременно реформа международного стандарта HSK 3.0 ужесточила требования к иероглифическому письму и ввела его уже с первых занятий [4; 5]. На фоне растущего спроса практика обучения упирается в типологическую дистанцию между языками, потому что иероглифическая письменность, смысловоразличительная тоновая система и классификаторы не находят опоры в родном языке учащегося.

Природа этой дистанции носит прежде всего когнитивный характер. Осваивая одну лексическую единицу, учащийся вынужден одновременно удерживать в рабочей памяти сразу четыре слоя информации: графический облик знака, его звучание, тон и значение. Поскольку объём рабочей памяти конечен, а перечисленные связи на старте ещё не автоматизированы, их удержание поглощает тот ресурс, которого затем не хватает на само высказывание. Так возникает состояние повышенной когнитивной нагрузки. Теория J. Sweller описывает этот сбой достаточно точно: когда внешние (extraneous) требования вытесняют релевантный (germane) ресурс, продуктивная переработка материала блокируется [10]. К когнитивному давлению добавляется и аффективный фактор, ведь иноязычная тревожность занимает рабочую память посторонними переживаниями и тем самым мешает извлечь уже усвоенное.

Казалось бы, ответ должна дать нейродидактика, теория которой в целом разработана. Однако конкретные приёмы, обращённые именно к механизмам памяти при обучении китайскому языку, изучены пока слабо. Большинство имеющихся рекомендаций рассчитано на алфавитные языки, где форма слова подсказывает звучание и тем облегчает запоминание [1; 2]. Для иероглифического письма такая опора отсутствует, поэтому переносить эти рекомендации напрямую нельзя. Отсюда вытекает исследовательская задача: опереться на те механизмы памяти, которые обладают наиболее прочной доказательной базой, и проверить их действенность на конкретном языковом материале.

Исходя из сказанного, цель статьи состоит в том, чтобы теоретически обосновать и эмпирически подтвердить эффективность активного извлечения, интервального повторения и чередования как когнитивных механизмов запоминания при обучении китайскому языку на уровне HSK 1. Соответственно, гипотезу можно сформулировать так: систематическое включение этих механизмов в учебный процесс даёт более выраженный прирост когнитивных и языковых показателей, чем традиционное обучение.

Теоретические основания. Прежде чем обратиться к отдельным приёмам, стоит определить угол зрения. Все три механизма, положенные в основу нашей методики, относятся к когнитивно-ориентированным средствам обучения, то есть к тем, что нацелены на работу базовых систем памяти, внимания и на автоматизацию навыка. Их объединяет общий принцип: не облегчать учащемуся запоминание любой ценой, а разумно распределять познавательное усилие во времени и по содержанию, чтобы оно давало наиболее прочный след. Различаются же эти механизмы тем, на какой вопрос отвечает каждый из них. Первый уточняет, каким должно быть само повторение, второй определяет, когда его проводить, третий задаёт порядок, в котором предъявляется материал. Рассмотрим их последовательно.

Первый механизм, известный в психологии обучения как активное извлечение (англ. Retrieval practice), состоит в том, что учащийся не перечитывает материал заново, а стремится воспроизвести его по памяти. Ценность подобной работы объясняется механизмом её действия: сама попытка припоминания переустраивает и упрочивает мнемический след заметно сильнее, чем пассивное повторное чтение. Этот эффект получил название тестового (англ. test-enhanced learning), и его надёжность подтверждена не только экспериментально, но и количественно, поскольку метаанализ О. Adesope с коллегами, обобщивший сотни сравнений, зафиксировал устойчивое преимущество припоминания над перечитыванием [6; 8]. Существенно и то, что извлечение остаётся продуктивным даже при ошибке: неудачная попытка, за которой следует обратная связь, оставляет более прочный след, чем безошибочное узнавание готового знака. В обучении

иероглифике этот принцип воплощается в припоминании знака по значению или звучанию, в воздушном письме и в сборке иероглифа из графических ключей.

Если активное извлечение отвечает на вопрос, каким должно быть повторение, то второй механизм, интервальное повторение (англ. spaced repetition), уточняет, когда его проводить. Он предполагает возвращение к материалу через постепенно возрастающие промежутки времени, а не отработку его единым массивным блоком. В основе такого распределения лежит консолидация памяти: каждое повторное извлечение следа через увеличивающийся интервал переводит информацию из кратковременного хранилища в долговременное [7]. Эффективность распределённой практики принадлежит к числу наиболее воспроизводимых результатов психологии обучения и прослеживается на протяжении более чем столетия, от классических работ Н. Ebbinghaus до современных цифровых систем. Убедительное обобщение даёт метаанализ S. Kim и S. Webb, который свёл воедино 98 размеров эффекта из 48 экспериментов по усвоению второго языка и подтвердил преимущество распределённого повторения над массивным. Именно этот механизм объясняет знакомую преподавателям картину, когда изолированно заученный накануне иероглиф легко воспроизводится сразу, но быстро стирается, если его не поддержать повторениями через осмысленные интервалы.

Наконец, третий механизм, чередование (англ. interleaving), касается уже не времени, а порядка предъявления материала. При чередовании учащийся меняет типы задач и языковых явлений внутри одного занятия, вместо того чтобы отрабатывать однотипный материал длинными сериями. Такая смена не случайна по своему эффекту: она запускает процессы сравнения, противопоставления и различения, поскольку при каждом новом предъявлении приходится заново определять, какой признак или какое правило здесь уместны. Для китайского языка приём особенно ценен на минимальных тоновых парах и графически близких иероглифах, где успех решает именно способность различать сходные единицы, а не воспроизводить их поодиночке. Чередование закономерно повышает труд-

ность прямо в ходе обучения, однако эта трудность продуктивна, ведь она вкладывается в построение гибких и дифференцированных репрезентаций, которые впоследствии обеспечивают перенос навыка в новые условия.

Рассмотренные механизмы не только обоснованы теоретически, но и обладают согласованной эмпирической опорой. Сопоставление опубликованных метаанализов даёт здесь важный ориентир: ни один из трёх приёмов не опускается ниже среднего порога (0,5 по шкале Дж. Коэна), а активное извлечение и распределённое повторение и вовсе входят в число самых доказательно обоснованных средств психологии обучения. Это обстоятельство и оправдывает их размещение в концептуальном ядре методики, поскольку опора на проверенные механизмы снижает риск воспроизводства нейромифов.

Материалы и методы. Исследование проводилось на базе Сургутского государственного университета. В нём приняли участие 35 студентов первого курса направления «Лингвистика» (профиль «Перевод и переводоведение»), которых распределили на экспериментальную (17 человек) и контрольную (18 человек) группы. Группы были сопоставимы по возрасту, полу, уровню общей иноязычной подготовки и базовым когнитивным показателям. Работа строилась как квазиэксперимент с неэквивалентными группами, а исходное неравенство составов выравнивалось средствами статистического контроля. Различие между группами заключалось в способе обучения. В экспериментальной группе оно опиралось на нейродидактическую модель, концептуальным ядром которой служили активное извлечение, интервальное повторение и чередование; при этом распределённое повторение поддерживала электронная система (SRS) с карточками мультимедального кодирования. Контрольная группа занималась по традиционной методике. Формирующий цикл в обоих случаях длился шестнадцать недель.

Результативность оценивалась по четырём критериям, каждому из которых соответствовал свой инструмент. Языковой критерий измерялся контрольными заданиями формата HSK 1 в рецептивном и продуктивном блоках. Когнитивный оценивался адаптированным для иероглифов и тонов тестом Струпа, а также ап-

паратурной пробой на время реакции. Аффективный фиксировался шкалой языковой тревожности FLCAS и шкалой самооффективности GSE, тогда как метакогнитивный определялся опросником MAI-32 и рефлексивными дневниками. Обработка данных велась ковариационным анализом (ANCOVA) с контролем предтеста, при нарушении нормальности привлекались непараметрические критерии Манна и Уитни, а также Уилкоксона. Для оценки практической значимости различий дополнительно рассчитывался размер эффекта (Cohen's d , частная η^2), а при множественных сравнениях вводилась поправка Холма и Бонферрони.

Результаты исследования и их обсуждение. Обобщённая картина результатов представлена в таблице 1, и наиболее выраженные, устойчивые к статистической поправке эффекты обнаружились по когнитивному, языковому и метакогнитивному критериям. Так, точность распознавания иероглифов в экспериментальной группе достигла 92,8% против 83,6% в контрольной ($F = 17,37$; $p < 0,001$; $d = 1,38$), а время реакции сократилось до 799 мс против 869 мс ($F = 8,65$; $p = 0,006$; $d = 1,00$). Ещё показательнее динамика в тесте Струпа: эффект интерференции снизился заметно сильнее именно в экспериментальной группе (125,9 против 147,3 мс; $F = 13,67$; $p < 0,001$; $d = 1,26$), что прямо указывает на укрепление когнитивного контроля.

Таблица 1

Результаты сравнения групп по показателям результативного блока

Показатель	ЭГ (после)	КГ (после)	F	p	d
Точность распознавания иероглифов, %	92,8	83,6	17,37	<0,001	1,38
Время реакции (иероглифы), мс	799	869	8,65	0,006	1,00
Эффект интерференции (Струп), мс	125,9	147,3	13,67	<0,001	1,26
HSK 1, рецептивный блок, %	н/п	н/п	26,05	<0,001	0,79
HSK 1, продуктивный блок, %	н/п	н/п	н/п	<0,001	0,47
Метакогнитивная включённость (MAI-32), Δ балл	18,3	9,1	9,24	0,005	0,87
Языковая тревожность (FLCAS), Δ балл	13,9	8,0	1,31	0,260	0,30
Самооффективность (GSE), Δ балл	3,8	н/п	3,97	0,055	0,75

Примечание. ЭГ обозначает экспериментальную группу, КГ контрольную; F и r получены ковариационным анализом; d есть коэффициент Коэна по приростам (границы 0,2 / 0,5 / 0,8 соответствуют малому, среднему и большому эффекту); Δ есть прирост от «до» к «после»; сокращение «н/п» – значит «не применимо». По тревожности и самооффективности приведены абсолютные значения сдвига (тревожность снижается, самооффективность растёт).

Отдельного внимания заслуживают объективные лог-данные системы интервального повторения, поскольку они не зависят от самоотчёта и напрямую характеризуют интенсивность самостоятельной работы. Собранные автоматически, они подтвердили высокую регулярность распределённой практики в экспериментальной группе: средняя доля удержания материала составила 86,8%, то есть почти девять из десяти единиц воспроизводились верно при очередной проверке, средний интервал между повторениями достиг 9,5 дня, а среднее число повторений за семестр составило 557 на одного обучающегося. Эти цифры связывают процесс с результатом и во многом объясняют, почему экспериментальная группа откатилась меньше на отсроченном срезе.

Устойчивость достигнутого эффекта хорошо видна как раз по данным отсроченного среза. Доля выполнения рецептивного блока HSK 1 в экспериментальной группе просела лишь на 4,8 процентного пункта против 6,3 в контрольной, а в продуктивном блоке на 3,9 против 6,8 пункта, так что контрольная группа теряла усвоенное почти вдвое быстрее. Не менее содержательна и обнаруженная корреляция между снижением языковой тревожности и ростом когнитивного контроля в тесте Струпа ($\rho = 0,50$; $p = 0,041$). Эта связь эмпирически подтверждает механизм аффективно-когнитивной интеграции: по мере того как тревожность спадает, ресурс рабочей памяти высвобождается и направляется на переработку языкового материала.

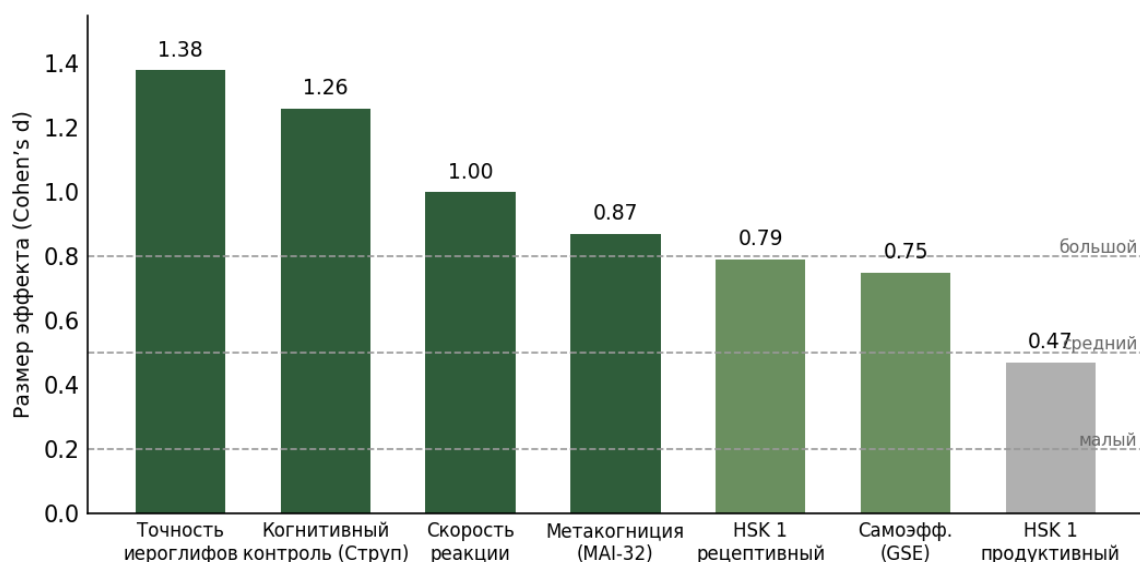


Рис. 1. Размеры эффекта экспериментального воздействия (Cohen's d) по показателям результативного блока (составлено автором)

Полученные данные согласуются с исходным теоретическим ожиданием: приёмы, прицельно обращённые к механизмам памяти и внимания, дают наибольший прирост именно по когнитивным показателям. Очень большой эффект по точности распознавания иероглифов ($d = 1,38$) и по когнитивному контролю ($d = 1,26$) складывается из совместной работы всех трёх механизмов. Активное извлечение переводит пассивное узнавание знака в активное припоминание и упрочивает связь его формы со значением; распределённое повторение, поддержанное высокой долей удержания (86,8%), закрепляет эти репрезентации в долговременной памяти; наконец, чередование тоновых пар и графически близких иероглифов вырабатывает способность их различать, а её и фиксирует тест Струпа.

Языковой результат в этой логике оказывается производным от когнитивного. Значимое преимущество по рецептивному блоку HSK 1 ($\eta^2 = 0,449$, то есть принадлежностью к группе объясняется почти 45% различий) выросло из звуковой разведки и активного извлечения. Более скромный эффект по продуктивному блоку ($d = 0,47$) объясним тем, что говорение и письмо закономерно дают больший разброс индивидуальных траекторий. Что касается метакогнитивного при-

роста ($d = 0,87$), то его достоверность подкреплена совпадением двух независимых источников, а именно формализованного опросника MAI-32 и экспертной оценки рефлексивных дневников.

Особого и честного комментария требует аффективный критерий. Внутри самих групп сдвиги оказались значимыми: тревожность снизилась в среднем на 13,9 балла ($p = 0,003$), а самооффективность выросла на 3,8 балла ($p < 0,001$). Однако ключевое для проверки гипотезы межгрупповое различие порога значимости не достигло ($p = 0,260$ и $p = 0,055$). Вероятнее всего, при небольшой выборке аффективные изменения разворачиваются медленнее когнитивных и требуют более длительного наблюдения. При этом обнаруженная ранее корреляция тревожности с когнитивным контролем показывает, что оба плана всё же работают согласованно.

Наконец, следует признать и ограничения работы. Выборка невелика, а сама схема носит квазиэкспериментальный характер. Эти слабые места отчасти уравновешены статистическим контролем исходных различий, приоритетом размера эффекта над одним лишь уровнем значимости и триангуляцией самоотчётных и объективных данных. Логичным продолжением исследования станет воспроизведение результатов на большей выборке и с более длительным отсроченным срезом.

Выводы. Активное извлечение, интервальное повторение и чередование образуют не разрозненный набор приёмов, а систему взаимодополняющих механизмов работы памяти, каждый из которых прочно обоснован в когнитивной психологии и подтверждён метааналитическими данными. Их общее назначение состоит в том, чтобы согласовать подачу сложного иероглифического и тонового материала с ограниченными возможностями рабочей памяти и высвободить ресурс для собственно речевой деятельности. Проведённая эмпирическая проверка это назначение подтвердила, поскольку систематическое включение названных механизмов в методику обучения китайскому языку на начальном этапе обеспечило значимое и устойчивое преимущество по когнитивным, языковым и метакогнитивным показателям. Полученный результат позволяет рассматривать эти

три механизма как доказательное ядро нейродидактического подхода к обучению языкам, типологически далёким от родного.

Список литературы

1. Зеер Э.Ф. Нейродидактика – инновационный тренд персонализированного образования / Э.Ф. Зеер // Профессиональное образование и рынок труда. – 2021. – №4. – С. 30–38. DOI 10.52944/PORT.2021.47.4.002. EDN CSPPYE
2. Костромина С.Н. Нейронаука, психология и образование: проблемы и перспективы междисциплинарных исследований / С.Н. Костромина, Н.В. Боровская, Н.Н. Искра // Психологический журнал. – 2015. – Т. 36, №4. – С. 61–72. EDN UFFWRF
3. Кочергин И. В. Очерки лингводидактики китайского языка: учебное пособие / И. В. Кочергин. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Восточная книга, 2012. – 184 с. EDN QXIRVT
4. Международный стандарт градации уровней владения китайским языком для международного китайского языкового образования (GF0025–2021): принят Министерством образования КНР, введён в действие 01.07.2021. – URL: <http://www.moe.gov.cn> (дата обращения: 14.07.2026).
5. Стандарт уровней владения китайским языком для международного образования (HSK 3.0): утверждён Министерством образования КНР, март 2021 г., введён в действие 01.07.2021. – URL: <http://www.chinesetest.cn> (дата обращения: 14.07.2026).
6. Adesope O. O. Rethinking the use of tests: a meta-analysis of practice testing / O.O. Adesope, D.A. Trevisan, N. Sundararajan // Review of Educational Research. – 2017. – Vol. 87, №3. – P. 659–701.
7. Carpenter S. K. The science of effective learning with spacing and retrieval practice / S.K. Carpenter, S.C. Pan, A.C. Butler // Nature Reviews Psychology. – 2022. – Vol. 1, №9. – P. 496–511. DOI 10.1038/s44159-022-00089-1. EDN RNTTRC
8. Roediger H.L. Test-enhanced learning: taking memory tests improves long-term retention / H.L. Roediger, J.D. Karpicke // Psychological Science. – 2006. – Vol. 17, №3. – P. 249–255.

9. Sabitzer B. Neurodidactics: a new approach to teaching and learning / B. Sabitzer // Proceedings of ICERI 2011. – Madrid: IATED, 2011. – P. 3792–3801.

10. Sweller J. Cognitive architecture and instructional design: 20 years later / J. Sweller, J.J.G. van Merrienboer, F. Paas // Educational Psychology Review. – 2019. – Vol. 31, №2. – P. 261–292. DOI 10.1007/s10648-019-09465-5. EDN TTSP0Z