

Научная статья

УДК 159.9.07

<https://doi.org/10.21702/rpj.2022.1.7>

Эффект переноса при селективном воспроизведении имплицитной последовательности

Алена П. Крюкова^{1✉}, Андрей Ю. Агафонов², Сергей Н. Бурмистров³

^{1, 2, 3} Самарский национальный исследовательский университет имени академика С. П. Королева, г. Самара, Российская Федерация

✉ kryukova.1991@bk.ru

Аннотация

Введение. В статье представлено исследование, посвященное проблеме использования имплицитного знания. Выполнен обзорный анализ литературы, отражающей экспериментальные данные о двух видах имплицитного научения: 1) обучение системе правил (исследуется с помощью метода «усвоение искусственной грамматики»); 2) усвоение закономерности в чередовании стимулов (исследуется с помощью метода «выучивание последовательностей»). Анализ показал, что отсутствуют результаты задач, в которых требуется частичное воспроизведение имплицитно запомненной последовательности. Для изучения этого вопроса применили эффект переноса, поскольку он позволяет моделировать различные условия применения имплицитного знания и снижает эксплицитный контроль. Цель исследования состояла в том, чтобы обнаружить эффект переноса при селективном воспроизведении последовательности. **Методы.** Исследование выполнено в экспериментальной парадигме «выучивание последовательностей». На первом этапе в экспериментальной группе была предъявлена перцептивная последовательность. На втором этапе стимулы были организованы в горизонтальный ряд. Для реализации цели исследования впервые применили селективное воспроизведение: несколько стимулов пространственной последовательности второго этапа соответствовали структуре перцептивной последовательности. В контрольных группах стимулы предъявлялись в случайном порядке. Выборка состояла из 45 человек. **Результаты и их обсуждение.** У испытуемых экспериментальной группы было обнаружено статистически значимое уменьшение времени реакции на те стимулы пространственной последовательности, которые соответствовали структуре перцептивной последовательности. **Заключение.** Эффект переноса осуществляется при селективном воспроизведении как имплицитно усвоенной системы правил, так и закономерности в чередующихся друг за другом стимулах. Полученные данные способствуют укреплению положения о том, что имплицитно запоминаются не только фрагменты, но и общая абстрактная структура последовательности.

Ключевые слова

имплицитное научение, выучивание последовательностей, эффект переноса, селективное воспроизведение, когнитивное бессознательное, перцептивная последовательность, пространственная последовательность, искусственная грамматика, система правил, закономерность

Основные положения

- ▶ с помощью эффекта переноса исследуется применение имплицитного знания в различных условиях;
- ▶ сравнение исследований двух видов имплицитного научения – усвоения системы правил (исследуется с помощью метода «усвоение искусственной грамматики») и усвоения закономерности в чередовании стимулов (исследуется с помощью метода «выучивание последовательностей») – выявило недостаток данных о переносе последовательностей;
- ▶ эффект переноса при селективном воспроизведении последовательности проявляется в ускорении реакции на те ее стимулы, которые являются структурными элементами ранее усвоенной имплицитной закономерности.

Финансирование

Исследование выполнено при поддержке РФФИ (проект № 19-013-00103).

Для цитирования

Крюкова, А. П., Агафонов, А. Ю., Бурмистров, С. Н. (2022). Эффект переноса при селективном воспроизведении имплицитной последовательности. *Российский психологический журнал*, 19(1), 89–100. <https://doi.org/10.21702/rpj.2022.1.7>

Введение

Результаты исследований по когнитивной психологии показали, что имплицитное научение (ИН) лежит в основе способности усваивать многочисленные закономерности и системы правил в тех случаях, когда не требуется их полное осознание. Субъект приобретает и использует информацию, не зная о ее наличии или сути (Агафонов, Бурмистров, Козлов, Крюкова, 2018; Иванчей, 2014; Иванчей, Морошкина, 2011; Крюкова, 2016; Морошкина, Иванчей, Карпов, 2017; Ушаков, Валуева, 2006; Cleeremans, Allakhverdov, & Kuvaldina, 2019; Iwasaki, Kuriyama, Kondoh, & Shirayori, 2018).

Чаще всего обучение и последующее использование знаний проходят в разных условиях. В области исследований ИН этот феномен применения знаний получил название «эффект переноса». Основатель направления А. Ребер применил экспериментальный прием, ставший базовым для дальнейших методик по изучению переноса.

А. Ребер еще в 1967 г. предложил экспериментальную технику, с помощью которой впервые стали исследовать феноменологию ИН. Метод получил название «усвоение искусственной грамматики» (Artificial grammar learning). Что представляет собой такого рода грамматика? Это система правил, с помощью которых экспериментатор может генерировать так называемые грамматические строчки знаков. На рисунке 1 приведена искусственная грамматика, которую использовал А. Ребер в первых экспериментах.

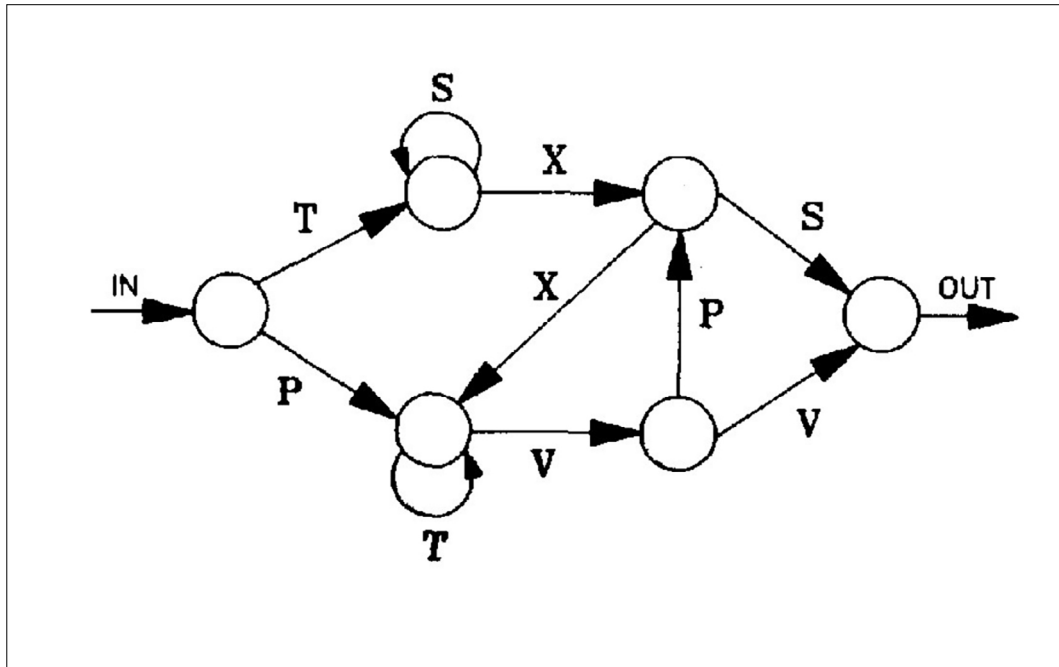


Рисунок 1. Искусственная грамматика (Reber, 1967)

Примером грамматической строки будет TSXXTVPS. В то время как строка VTPPVSSS является аграмматической, т. е. не отвечающей заданному правилу (Reber, 1967).

В серии экспериментов А. Ребер показал: не зная о наличии правила составления строчек, испытуемый способен достаточно эффективно отличать «правильные» от «неправильных». Но это возможно только в том случае, если до этого он прошел обучение, а именно определенное время воспринимал и запоминал исключительно грамматические строки.

А. Ребер утверждал, что об эффекте переноса можно говорить всякий раз, когда ранее усвоенные правила применяются в процессе обработки новой информации. Сам факт результативного различения грамматических и аграмматических строчек на тестовом этапе процедуры уже есть проявление переноса правила, имплицитно усвоенного на этапе обучения. Но наиболее ярко эффект переноса проявился в эксперименте, в котором на обучающем и тестовом этапах структура искусственной грамматики была одной и той же, а буквы использовались разные (на тестовом этапе менялся алфавит, но грамматика оставалась прежней). В этом случае испытуемые хотя и классифицировали строки несколько хуже, однако количество правильных ответов оставалось выше уровня случайного угадывания. Иными словами, в новых стимульных условиях испытуемые неосознанно обнаруживали ту структуру грамматики, которая была усвоена во время обучающего этапа (Reber, 1967; Reber, 1989; Reber, 1969).

Линию исследований А. Ребера впоследствии продолжил Дж. Альтманн с коллегами. В их эксперименте на обучающем этапе испытуемые воспринимали визуальные стимулы, а именно буквенные строчки. В качестве тестовых стимулов вместо букв были использованы ноты. Таким образом, испытуемые должны были воспринимать в качестве стимульных последовательностей короткие мелодии. Задание заключалось в том, чтобы дифференцировать

аудиальные стимулы на те, что соответствуют правилу, и аграмматические. Результаты показали: испытуемые успешно справляются с этой задачей, хотя и не могут объяснить, в чем состоит правило организации стимульных рядов. Авторы делают вывод о том, что область переноса не ограничена рамками модальности восприятия (Altmann, Dienes, & Goode, 1995).

Как показали дальнейшие исследования, перенос имплицитного знания ранее усвоенных закономерностей не зависит и от типа деятельности при обучении. Так, в проведенном нами ранее исследовании стандартная процедура использования искусственной грамматики была дополнена еще одной частью. После обучающего и тестового этапов испытуемые проходили контрольный этап, на котором совмещались два вида когнитивной активности (работа с грамматикой и сенсомоторная деятельность). Цель этого этапа заключалась в проверке возможности переноса результатов одной деятельности на процесс выполнения другой. В экспериментальной группе после каждой грамматической строки испытуемым предъявлялся зеленый кружок, а после аграмматической – желтый. По инструкции, испытуемым нужно было как можно быстрее реагировать нажатием на клавиши, релевантные цвету кружка. В контрольной группе кружки появлялись в случайном порядке. Было обнаружено: испытуемые экспериментальной группы значительно быстрее выполняли сенсомоторные задачи, но при этом не осознавали закономерность предъявления стимулов. Предположительно, испытуемые этой группы имплицитно устанавливали связь строчки с цветом кружка, что позволяло им после, например, грамматической строчки ожидать появления зеленого кружка и быстрее на него реагировать (Крюкова, Агафонов, Бурмистров, Козлов, Шилов, 2018).

Все представленные выше результаты отражают то, как в разных условиях используются знания, полученные в процессе ИН системе правил. Другим видом имплицитного научения является усвоение закономерности в чередующихся друг за другом стимулах, действиях, событиях. Это нашло воплощение в популярной экспериментальной парадигме «выучивание последовательностей» (Sequence learning). Этот метод М. Ниссена и П. Буллимера предполагает предъявление тех или иных стимулов в определенном, заданном экспериментатором порядке, о чем испытуемый не информируется (Бурмистров, Агафонов, Фомичева, Шилов, 2021; Cleeremans, Destrebecqz, & Boyer, 1998; Clegg, DiGirolamo, & Keele, 1998; Destrebecqz & Cleeremans, 2001; Nissen & Bullemer, 1987). Данная экспериментальная парадигма родственна искусственной грамматике, поэтому неудивительно, что эффект переноса был неоднократно обнаружен и в исследованиях, в которых применяли «выучивание последовательностей». Так, в одном из экспериментов при появлении стимула от испытуемых требовалось нажимать на клавиши указательным и средним пальцами правой и левой рук. На втором этапе нужно было реагировать только указательным пальцем правой руки. Авторы работы считают, что установили перенос между исполнительными органами, т. к. время реакции испытуемых на обоих этапах было одинаковое. Между тем, перенос отсутствовал в условиях, когда сначала необходимо было вербально обозначать локализацию стимула на экране, а затем нажимать на клавиши (Cohen, Ivry, & Keele, 1990; Curran & Keele, 1993). Также оказалось, что испытуемые реагируют быстрее, если до этого они наблюдали за тем, как экспериментатор выполняет это задание. Вероятно, для наиболее эффективного усвоения последовательностей необходимо сочетать перцептивное и моторное научение (Bird, Osman, Saggerson, & Heyes, 2005).

Отдельной разновидностью рассматриваемого эффекта является пространственный перенос. Его удалось обнаружить в своем исследовании К. Танака и К. Ватанабэ. Они обучали испытуемых последовательности с помощью горизонтального расположения стимулов. На втором

этапе горизонтальный ряд заменялся на вертикальный или зеркальный. Участники выполняли целевое задание более эффективно, если тестовые последовательности были составлены согласно исходному правилу (Tanaka & Watanabe, 2014). В этом же исследовательском русле были получены данные, демонстрирующие перенос между последовательностями разного типа. Например, имплицитное знание организации перцептивной последовательности было эффективно использовано в ходе решения задач по определению пространственной локализации стимула (Крюкова, 2020). Перенос имплицитной закономерности при выучивании последовательностей разного типа. Петербургский психологический журнал, 32, 1–17).

Следует заметить, что в экспериментах с искусственными грамматиками испытуемые имплицитно обучаются системе правил, и каждая грамматическая строка на тестовом этапе является фрагментом этой грамматики. В то же время, результаты экспериментов, выполненных в парадигме «выучивание последовательностей», получены при полном воспроизведении последовательности на тестовом этапе. Однако именно это не устраивает критиков метода, считающих, что во время усвоения последовательности испытуемые эксплицитно запоминают ее составные звенья (два-три стимула, следующие друг за другом) (Perruchet, 2008; Perruchet & Amorim, 1992; Perruchet & Pacton, 2006; Willingham, 1999). При этом ряд исследователей полагает, что в процессе имплицитного научения усваивается именно правило организации, т. е. сама закономерность, заложенная в структуре последовательности стимулов, а не только стимулы (Reber, 1989; Destrebecqz & Cleeremans, 2001). Эффект переноса может служить подтверждением этой позиции, поскольку изменение условий затрудняет применение ранее усвоенной осознанной информации, отражающей только набор стимулов без понимания общих принципов их взаимодействия.

Чтобы продвинуться в этом вопросе, в проведенном и представленном ниже исследовании использовалась техника селективного воспроизведения, позволяющая по фрагментам искомой последовательности судить об усвоенной ранее закономерности. Таким образом, *цель исследования* предполагала установление эффекта переноса при селективном воспроизведении последовательности. В процедуре эксперимента проверялась следующая гипотеза: время реакции уменьшится по отношению к тем структурным элементам, которые являются частью ранее усвоенной имплицитной закономерности.

Методы

Для проверки гипотезы был проведен эксперимент на выборке в 45 человек (14 мужчин, 31 женщина) в возрасте от 18 до 40 лет ($M = 21$ год). Все испытуемые имели нормальное зрение. Выборка была случайным образом распределена на три группы: экспериментальная (ЭГ) и две контрольные (КГ1 и КГ2). С каждым испытуемым эксперимент проводился индивидуально.

За основу дизайна эксперимента была взята процедура, в результате которой был обнаружен эффект переноса структуры перцептивной последовательности на пространственную (Крюкова, 2020). Была написана специальная компьютерная программа. С ее помощью можно изменять время и порядок предъявления стимульного материала, сохранять ответы испытуемых в базу данных. Процедура эксперимента состояла из трех этапов.

На первом этапе в ЭГ предъявлялась перцептивная последовательность, структура которой состояла из 10 элементов. В качестве стимулов были использованы четыре рисунка со смайликами (рис. 2). Последовательность имела следующий вид: 4–1–3–2–3–1–2–4–1–2, где 1 – смайлик с сердечком, 2 – смайлик с тортом, 3 – смайлик с цветами, 4 – смайлик с бабочкой.

Смайлики появлялись по одному в центре экрана монитора. Испытуемые выполняли задание, следуя инструкции: указательным пальцем левой руки нужно было как можно быстрее нажать клавишу «Пробел» только когда появится смайлик с сердечком; при появлении любого другого смайлика требовалось как можно быстрее нажать клавишу «→» указательным пальцем правой руки. Время экспозиции одного стимула равно 400 мс. Если испытуемые не успевали ответить за это время, то экран оставался пустым до нажатия. Интервал времени от нажатия клавиши испытуемым до демонстрации следующего стимула длился 250 мс.



Рисунок 2. Стимульный материал первого этапа

Первый этап включал в себя 12 блоков. В первых 8-ми блоках последовательность повторялась по 9 раз (т. е. по 90 проб в каждом блоке). В 9-м блоке 90 стимулов предъявлялись в случайном порядке. Условия 9-го блока необходимы, чтобы проверить, произошло ли научение, о чем свидетельствовало бы увеличение времени реакции. С 9-го по 12-й блоки смайлики снова предъявлялись согласно последовательности. Между блоками была предусмотрена пауза для отдыха испытуемых, которая длилась 30 секунд. В КГ1 и КГ2 условия были такие же, как в ЭГ, но в предъявлении стимулов не было закономерности.

На втором этапе во всех группах было использовано пространственное расположение стимулов. Посередине экрана был изображен горизонтальный ряд из десяти квадратов, пронумерованных слева направо (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10). Квадраты попеременно окрашивались в зеленый цвет. Испытуемые должны были как можно быстрее нажимать клавишу с буквой «Б», если станет зеленым квадрат под номером 1, 2, 3, 4 или 5; как можно быстрее нажать клавишу с буквой «Ю», если окрасится квадрат под номером 6, 7, 8, 9 или 10. Условия экспозиций были такие же, как на первом этапе. Последовательность повторялась 30 раз.

В ЭГ и КГ1 были введены правила, по которым окрашивались квадраты:

- правило вариативной локализации зеленого сигнала: первым, третьим, четвертым, пятым, седьмым, восьмым, десятым по очереди мог окраситься любой квадрат, кроме второго, шестого и девятого;
- правило детерминированной локализации зеленого сигнала: вторым по очереди окрашивался только квадрат под номером «2», шестым окрашивался квадрат под номером «6», девятым окрашивался квадрат под номером «9».

Таким образом, в данном исследовании селективное воспроизведение структуры последовательности выражается в том, что в ЭГ при одинаковом количестве элементов (10 элементов) перцептивной последовательности и пространственного ряда совпадает только порядок (2-й, 6-й, 9-й элементы) появления одного из стимулов (смайлик с сердечком) на первом этапе и очередность детерминированной локализации зеленого сигнала на втором этапе.

Испытуемым не рассказывали о существовании ни одного из правил.

В КГ2 отсутствовали какие-либо закономерности, что позволило сделать более подробный анализ результатов второго этапа трех групп.

По окончании основной процедуры было проведено постэкспериментальное интервью, чтобы проверить способность испытуемых эксплицировать последовательности. Поскольку стимульный материал был апробирован в прошлой работе на предмет неосознаваемости (Крюкова, 2020), то было принято решение только опрашивать испытуемых без дополнительных заданий.

Все условия экспозиции стимулов, количество блоков и заданий, вопросы интервью были подобраны, исходя из опыта предшествующих исследований и наших пилотажных экспериментов.

Результаты и их обсуждение

В первую очередь, была выполнена проверка ответов на вопросы интервью. Часть испытуемых рассказали, что заметили какой-то порядок в чередовании смайликов, но не поняли его. Участники ЭГ отметили, что они почувствовали увеличение своего времени реакции в одном из блоков первого этапа (это был 9-й блок, на котором нарушалась последовательность). Однако никто не увидел никакой закономерности на втором этапе. Таким образом, анализ ответов показал, что испытуемые не осознали правила, а также ни у кого не было стратегии решения на втором этапе.

Дальнейшая обработка результатов проходила в два этапа. Количество неправильных ответов составило менее 1%, время этих ответов было удалено.

Имплицитное запоминание перцептивной последовательности

Сначала необходимо было убедиться, что испытуемые усвоили перцептивную последовательность первого этапа. Как было показано в предшествующих работах, в ЭГ наиболее информативными для анализа являются результаты четырех блоков: 1-го блока – исходные показатели времени реакции; 8-го – в этом блоке уже в полной мере может наблюдаться эффект научения; 9-го – тестовый блок; 12-го – к этому блоку обычно восстанавливается эффект научения. В контрольных группах выбраны результаты этих же блоков. Было удалено время реакции первых десяти проб в каждом блоке, чтобы элиминировать период адаптации к условиям задачи. Математическая обработка результатов проходила при помощи двухфакторного дисперсионного анализа с повторными измерениями вида 3 x 4 (3 (ЭГ, КГ1, КГ2) x 4 (четыре блока)).

Дисперсионный анализ выявил значимое взаимодействие факторов ($F(6; 179) = 5,14$; $p < 0,01$). Это говорит о том, что условия в группах по-разному повлияли на время реакции в каждом из блоков.

Согласно уточняющим данным критерия Тьюки, в ЭГ испытуемые в 8-м блоке затратили времени на ответ статистически значимо меньше, чем в 1-м блоке: $p < 0,01$. В 9-м блоке, когда последовательность нарушилась, время реакции значимо увеличилось, по сравнению с 8-м блоком: $p = 0,016$. В 12-м блоке время реакции вновь значимо сократилось: $p < 0,01$. Эти результаты можно объяснить тем, что в 9-м блоке изменение порядка чередования стимулов помешало испытуемым имплицитно применять ранее усвоенную последовательность. С 10-го блока стимулы продолжили предъявляться по правилу, и испытуемые смогли снова его

использовать. В контрольных группах в основном происходило только некоторое уменьшение времени реакции, что связано с эффектом вработывания. Так как различие условий в группах обусловлено наличием правила в ЭГ, то отличие динамики результатов (табл. 1, рис. 3) говорит о том, что испытуемые ЭГ имплицитно выучили перцептивную последовательность.

Таблица 1
Описательные статистики первого этапа

Группа	Блок	Время реакции (мс)		95% доверительный интервал	
		Среднее	Ст. откл.	От	До
ЭГ	Первый	395	66	358	432
	Восьмой	317	66	280	354
	Девятый	372	48	345	399
	Двенадцатый	259	32	242	277
КГ1	Первый	361	56	330	392
	Восьмой	336	46	310	362
	Девятый	321	52	292	350
	Двенадцатый	341	78	298	384
КГ2	Первый	360	51	332	389
	Восьмой	337	56	321	368
	Девятый	332	48	318	346
	Двенадцатый	321	53	305	352

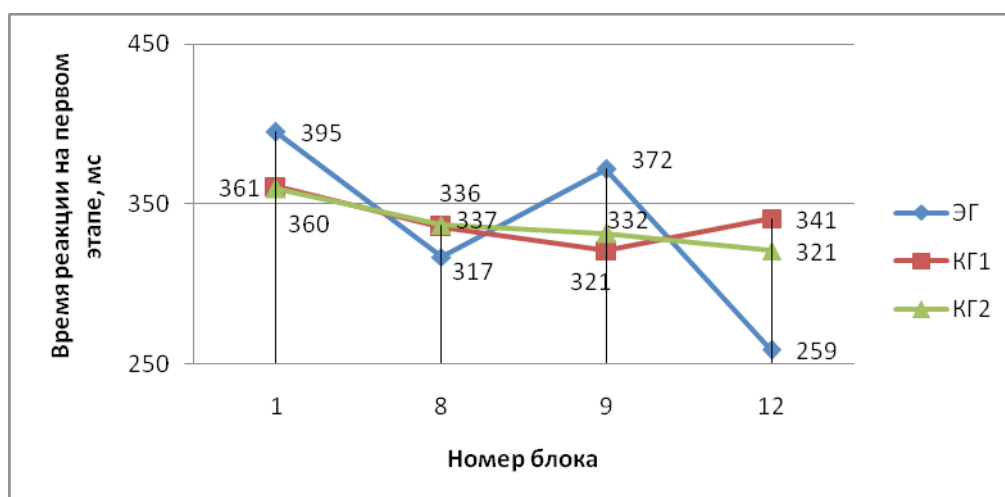


Рисунок 3. Результаты первого этапа

Исследование эффекта переноса

Возможность эффекта переноса определяется по результатам второго этапа. При предъявлении пространственной последовательности была воспроизведена часть структуры перцептивной последовательности, а именно повторили 2-й, 6-й и 9-й элементы. Поэтому в анализе участвовало только время реакции на эти стимулы. Результаты первых пяти повторов последовательности были удалены, чтобы избежать влияния периода адаптации к условиям новой задачи. Для обработки результатов был применен однофакторный дисперсионный анализ, который выявил существенное влияние группы ($F(2; 44) = 4,43; p = 0,017$). По критерию Тьюки, в ЭГ испытуемые реагировали на зеленый сигнал значительно быстрее, чем в КГ1 ($p = 0,047$) и КГ2 ($p < 0,01$). Результаты представлены в таблице 2 и на рисунке 4. Полученные данные свидетельствуют о том, что именно наличие переноса ранее запомненной структуры способствовало повышению эффективности ЭГ. Такой вывод подкрепляется еще тем, что присутствие только пространственной последовательности в КГ1, которую испытуемые могли начать усваивать, успело привести к незначительному ускорению времени реакции, по сравнению с показателями КГ2, где не было никаких закономерностей: $p = 0,5$.

Таблица 2

Описательные статистики второго этапа

Группа	Время реакции (мс)		95% доверительный интервал	
	Среднее	Ст. откл.	От	До
ЭГ	393	47	366	419
КГ1	427	42	403	450
КГ2	437	36	416	457

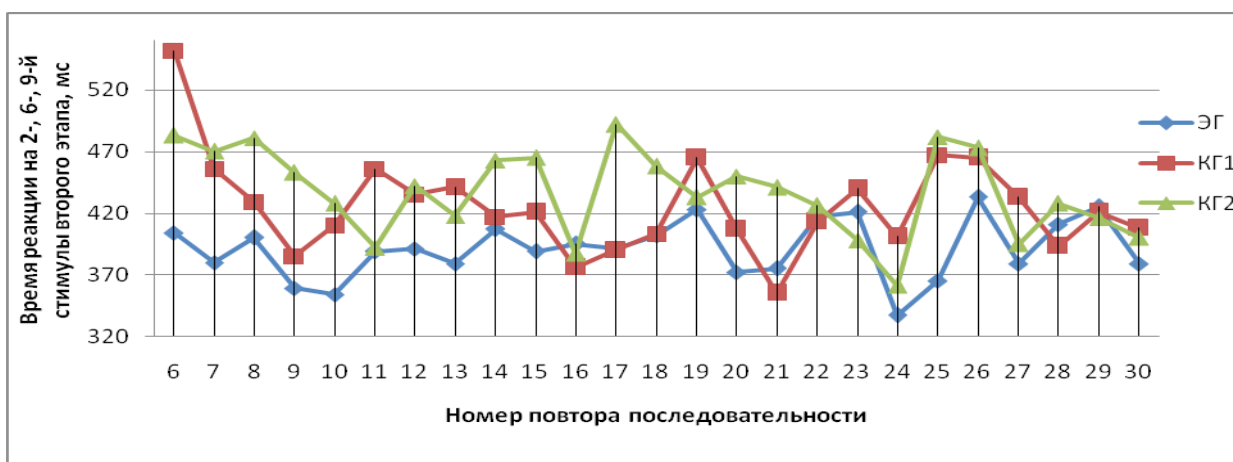


Рисунок 4. Результаты второго этапа

Дополнительно было произведено сравнение результатов внутри ЭГ: время реакции на 2-й, 6-й, 9-й стимулы ($M = 393$ мс) сравнили с временем реакции на остальные стимулы ($M = 407$ мс). Оказалось, что испытуемые хоть и быстрее реагировали на детерминированные стимулы, но это было незначимо: $t = 1$; $p > 0,05$. Предположительно, такие результаты связаны с тем, что задача второго этапа сама по себе довольно простая, и не удастся получить ощутимые изменения. О трудностях получения тонких эффектов сообщалось и раньше (Jiménez, Vaquero, & Lupiáñez, 2006; Sanchez, Yarnik, & Reber, 2015). Поэтому нужно продолжать искать оптимальные условия для изучения такого рода феноменов.

Заключение

Исследование эффекта переноса последовательности было проведено с помощью селективного воспроизведения. Оно подразумевало повторение в новых условиях нескольких структурных элементов ранее выученной последовательности. При этом был сохранен размер последовательности (т. е. количество элементов), и выполнена замена стимулов. Кроме того, чтобы сильнее усложнить применение испытуемыми осознанно запомненных звеньев последовательности, повторили разрозненные между собой структурные элементы.

В результате было зафиксировано повышение эффективности решения тех задач, в которых стимулы новой последовательности соответствовали элементам ранее усвоенной структуры. Таким образом, эффект переноса можно наблюдать при селективном воспроизведении как имплицитно усвоенной системы правил, так и закономерности в чередующихся друг за другом стимулах.

Полученные данные согласуются с результатами недавнего исследования, согласно которым имплицитно усваиваются не только фрагменты, но и общая абстрактная структура последовательности (Fu, Sun, Dienes, & Fu, 2018).

Результаты исследования могут пригодиться в IT-компаниях при разработке эргономичных интерфейсов.

Литература

- Агафонов, А. Ю., Бурмистров, С. Н., Козлов, Д. Д., Крюкова, А. П. (2018). Имплицитное выучивание комбинированных последовательностей. *Интеграция образования*, 22(2), 339–352. <https://doi.org/10.15507/1991-9468.091.022.201802.339-352>
- Бурмистров, С. Н., Агафонов, А. Ю., Фомичева, А. Д., Шилов, Ю. Е. (2021). Роль интерференции в имплицитном усвоении последовательностей Струп-стимулов. *Российский психологический журнал*, 18(2), 21–34. <https://doi.org/10.21702/rpj.2021.2.2>
- Иванчей, И. (2014). Теории имплицитного научения: противоречивые подходы к одному феномену или непротиворечивые описания разных? *Российский журнал когнитивной науки*, 1(4), 4–30.
- Иванчей, И. И., Морошкина, Н. В. (2011). Измерение осознанности. Старая проблема на новый лад. В В. М. Аллахвердов, О. В. Защирина (ред.), *Когнитивная психология сознания* (с. 39–54). Санкт-Петербург: ЛЕМА.
- Крюкова, А. П. (2016). Знание без осознания: опыт исследований имплицитного научения. *Вестник Кемеровского государственного университета*, 4, 166–170. <https://doi.org/10.21603/2078-8975-2016-4-166-170>
- Крюкова, А. П. (2020). Перенос имплицитной закономерности при выучивании последовательностей разного типа. *Петербургский психологический журнал*, 32, 1–17.

- Крюкова, А. П., Агафонов, А. Ю., Бурмистров, С. Н., Козлов, Д. Д., Шилов, Ю. Е. (2018). Эффект переноса имплицитного знания на сенсомоторную деятельность. *Экспериментальная психология*, 11(3), 63–77. <https://doi.org/10.17759/exppsy.2018110305>
- Морошкина, Н. В., Иванчей, И. И., Карпов, А. Д. (2017). Имплицитное научение. В В. Ф. Спиридонов (ред.), *Избранные разделы психологии научения: коллективная монография* (с. 223–275). Москва: Издательский дом «Дело» РАНХиГС.
- Ушаков, Д. В., Валуева, Е. А. (2006). Параллельные открытия в отечественной и зарубежной психологии: пример интуиции и имплицитного научения. В *Образ российской психологии в регионах страны и в мире: Материалы Международного форума и Школы молодых ученых ИП РАН* (с. 32–44). Москва: Институт психологии РАН.
- Altmann, G. T. M., Dienes, Z., & Goode, A. (1995). Modality independence of implicitly learned grammatical knowledge. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 21(4), 899–912. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.21.4.899>
- Bird, G., Osman, M., Saggerson, A., & Heyes, C. (2005). Sequence learning by action, observation and action observation. *British Journal of Psychology*, 96(3), 371–388. <https://doi.org/10.1348/000712605X47440>
- Cleeremans, A., Allakhverdov, V., & Kuvaldina, M. (Eds.). (2019). *Implicit learning: 50 years on*. London: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315628905>
- Cleeremans, A., Destrebecqz, A., & Boyer, M. (1998). Implicit learning: News from the front. *Trends in Cognitive Sciences*, 2(10), 406–416. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(98\)01232-7](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(98)01232-7)
- Clegg, B. A., DiGirolamo, G. J., & Keele, S. W. (1998). Sequence learning. *Trends in Cognitive Sciences*, 2(8), 275–281. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(98\)01202-9](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(98)01202-9)
- Cohen, A., Ivry, R. I., & Keele, S. W. (1990). Attention and structure in sequence learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 16(1), 17–30. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.16.1.17>
- Curran, T., & Keele, S. W. (1993). Attentional and nonattentional forms of sequence learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 19(1), 189–202. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.19.1.189>
- Destrebecqz, A., & Cleeremans, A. (2001). Can sequence learning be implicit? New evidence with the process dissociation procedure. *Psychonomic Bulletin & Review*, 8(2), 343–350. <https://doi.org/10.3758/bf03196171>
- Fu, Q., Sun, H., Dienes, Z., & Fu, X. (2018). Implicit sequence learning of chunking and abstract structures. *Consciousness and Cognition*, 62, 42–56. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2018.04.010>
- Iwasaki, K., Kuriyama, Y., Kondoh, S., & Shirayori, A. (2018). Structuring engineers' implicit knowledge of forming process design by using a graph model. *Procedia CIRP*, 67, 563–568. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.12.261>
- Jiménez, L., Vaquero, J. M. M., & Lupiáñez, J. (2006). Qualitative differences between implicit and explicit sequence learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 32(3), 475–490. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.32.3.475>
- Nissen, M. J., & Bullemer, P. (1987). Attentional requirements of learning: Evidence from performance measures. *Cognitive Psychology*, 19(1), 1–32. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(87\)90002-8](https://doi.org/10.1016/0010-0285(87)90002-8)
- Perruchet, P. (2008). Implicit learning. In *Learning and memory: A comprehensive reference* (Vol. 2, pp. 597–621). Academic Press.
- Perruchet, P., & Amorim, M.-A. (1992). Conscious knowledge and changes in performance in sequence learning: Evidence against dissociation. *Journal of Experimental Psychology: Learning*,

- Memory, and Cognition*, 18(4), 785–800. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.18.4.785>
- Perruchet, P., & Pacton, S. (2006). Implicit learning and statistical learning: One phenomenon, two approaches. *Trends in Cognitive Sciences*, 10(5), 233–238. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2006.03.006>
- Reber, A. S. (1967). Implicit learning of artificial grammars. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 6(6), 855–863. [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(67\)80149-X](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(67)80149-X)
- Reber, A. S. (1969). Transfer of syntactic structure in synthetic languages. *Journal of Experimental Psychology*, 81(1), 115–119. <https://doi.org/10.1037/h0027454>
- Reber, A. S. (1989). Implicit learning and tacit knowledge. *Journal of Experimental Psychology: General*, 118(3), 219–235. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.118.3.219>
- Sanchez, D. J., Yarnik, E. N., & Reber, P. J. (2015). Quantifying transfer after perceptual-motor sequence learning: How inflexible is implicit learning? *Psychological Research*, 79, 327–343. <https://doi.org/10.1007/s00426-014-0561-9>
- Tanaka, K., & Watanabe, K. (2014). Implicit transfer of spatial structure in visuomotor sequence learning. *Acta Psychologica*, 153, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2014.09.003>
- Willingham, D. B. (1999). Implicit motor sequence learning is not purely perceptual. *Memory & Cognition*, 27, 561–572. <https://doi.org/10.3758/BF03211549>

Дата получения рукописи: 24.08.2021

Дата окончания рецензирования: 21.03.2022

Дата принятия к публикации: 23.03.2022

Заявленный вклад авторов

Алена Павловна Крюкова – разработка идеи, разработка экспериментального макета, обработка и анализ результатов, подготовка текста статьи.

Андрей Юрьевич Агафонов – разработка идеи, подготовка текста статьи, научное руководство, анализ данных, обеспечение финансирования.

Сергей Николаевич Бурмистров – организация процедуры эксперимента, подбор испытуемых, анализ данных.

Информация об авторах

Алена Павловна Крюкова – кандидат психологических наук, старший преподаватель кафедры общей психологии, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С. П. Королева, г. Самара, Российская Федерация; Scopus Author ID: 57203008073, SPIN-код: 1087-4328; e-mail: kryukova.1991@bk.ru

Андрей Юрьевич Агафонов – доктор психологических наук, профессор, заведующий кафедрой общей психологии, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С. П. Королева, г. Самара, Российская Федерация; Scopus Author ID: 57203001123, ResearcherID: N-2792-2017, SPIN-код: 2087-3000; e-mail: aa181067@yandex.ru

Сергей Николаевич Бурмистров – старший преподаватель кафедры общей психологии, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С. П. Королева, г. Самара, Российская Федерация; Scopus Author ID: 57202999504, ResearcherID: F-6229-2019, SPIN-код: 3500-9463; e-mail: burm33@mail.ru

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.