

УДК 159.92

Когнитивная регуляция младших школьников-билинггов в процессе изучения третьего языка

Вера Ю. Хотинец¹, Евгения О. Шишова², Юлия О. Новгородова³,
Оксана В. Кожевникова⁴, Дарья С. Медведева⁵

¹ Удмуртский государственный университет, Ижевск, Россия

E-mail: khotinets@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9515-9433>

² Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия

E-mail: Evgeniya.Shishova@kpfu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4903-9021>

³ Удмуртский государственный университет, Ижевск, Россия

E-mail: novgorodova_yulia@inbox.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1021-8591>

⁴ Удмуртский государственный университет, Ижевск, Россия

E-mail: oxana.kozhevnikova@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1995-3886>

⁵ Удмуртский государственный университет, Ижевск, Россия

E-mail: dsmedvedeva@bk.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9020-9673>

DOI: 10.26907/esd.18.3.14

EDN: FOYLMЕ

Дата поступления: 1 марта 2023; Дата принятия в печать: 1 июня 2023

Аннотация

В работе ставятся вопросы о возможности экстраполяции эффектов билингвизма на трилингвизм в младшем школьном возрасте, об усилении/снижении когнитивной регуляции у детей-билинггов в процессе/результате овладения ими другими языками. Целью пилотажного исследования является выявление возможностей когнитивной регуляции у младших школьников-билинггов в образовательной ситуации изучения третьего языка. В исследовании приняли участие школьники вторых классов (N=60) в возрасте от 8 до 9,8 лет (M=8,8, SD=0,36), среди которых 30 человек с несбалансированным билингвизмом (N=30, 15 мальчиков, 15 девочек) из национальной удмуртской гимназии и 30 – монолингвы с родным русским языком (N=30, 13 мальчиков, 17 девочек) из общеобразовательной школы г. Ижевска Удмуртской Республики.

Для измерения компонентов когнитивной регуляции использованы: тестовая батарея NEPSY-II (детский вариант в печатном виде): «Повторение предложений», «Память на конструирование», «Торможение»; компьютерные тестовые пробы Программного обеспечения инструментария психолога «Практика – МГУ»: Stroop Test, Shulte Tables, Memory for geometric shapes, Go-NoGo. Основной статистический метод анализа данных эмпирического исследования – структурное моделирование (моделирование структурными уравнениями).

Результаты пилотажного исследования показывают возможный синкретический (смешанный) эффект билингвизма в процессе овладения третьим языком младшими школьниками с необходимостью его контроля в образовательной ситуации. Допускаем, что билингвизм

в образовательной ситуации изучения третьего языка, как предиктор когнитивных изменений, обеспечивает преимуществами в самоорганизации субсистем регуляторных процессов когнитивного уровня и, наряду с этим, порождает трудности в связи с высокой регуляторной нагрузкой.

Ключевые слова: билингвизм, трилингвизм, изучение третьего языка, когнитивная регуляция, executive functions, исполнительные/управляющие/регуляторные функции, младший школьный возраст.

Cognitive Regulation of Junior Bilingual Schoolchildren in the Process of Learning a Third Language

Vera Khotinets¹, Evgeniya Shishova², Yulia Novgorodova³, Oksana Kozhevnikova⁴, Daria Medvedeva⁵

¹ Udmurt State University, Izhevsk, Russia

E-mail: khotinets@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9515-9433>

² Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russia

E-mail: Evgeniya.Shishova@kpfu.ru

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4903-9021>

³ Udmurt State University, Izhevsk, Russia

E-mail: novgorodova_yulia@inbox.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1021-8591>

⁴ Udmurt State University, Izhevsk, Russia

E-mail: oxana.kozhevnikova@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1995-3886>

⁵ Udmurt State University, Izhevsk, Russia

E-mail: dsmedvedeva@bk.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9020-9673>

DOI: 10.26907/esd.18.3.14

EDN: FOYLME

Submitted: 1 March 2023; Accepted: 1 June 2023

Abstract

The work raises problems about the possibility of extrapolating the effects of bilingualism to trilingualism at primary school age, about the increase/decrease in cognitive regulation in bilingual children in the process/result of their acquisition of other languages. The purpose of the pilot study is to identify opportunities in cognitive regulation among primary bilingual schoolchildren in the educational situation of learning a third language. The study involved second grade schoolchildren (N=60) aged from 8 to 9.8 years (M=8.8, SD=0.36), among them with unbalanced bilingualism (N=30, 15 boys, 15 girls) from the national Udmurt gymnasium; monolinguals with their native Russian language (N=30, 13 boys, 17 girls) from a secondary school in Izhevsk, Udmurt Republic. To measure the components of cognitive regulation, the following were used: test battery NEPSY-II (children's version in printed form): "Repetition of sentences", "Memory for construction", "Inhibition"; computer test samples of the software of the psychologist's toolkit "Practice – MSU": Stroop Test, Shulte Tables, Memory for geometric shapes, Go-NoGo. The main statistical method for analyzing empirical research data is structural modeling (structural equation modeling).

The results of the pilot study show a possible syncretic (mixed) effect of bilingualism in the process of mastering a third language by primary schoolchildren with the need to control it in the educational situation. We assume that bilingualism in the educational situation of learning a third language, as a predictor of cognitive changes, provides advantages in the self-organization of subsystems of regulatory processes at the cognitive level and, at the same time, creates difficulties due to the high regulatory load.

Keywords: bilingualism, trilingualism, learning a third language, cognitive regulation, executive functions, executive/control/regulatory functions, primary school age.

Введение

Актуальность проблемы

Определяющим фактором в пользу преимуществ билингвизма в достижении результатов являются неопровержимые доказательства того, что оба языка в двуязычном репертуаре всегда активны, даже если один из них не востребован в контексте. В мировой науке мнение о постоянном контроле вмешательства и подавления нецелевого языка стало доминирующим объяснением билингвальных эффектов в когнитивных процессах (Bialystok et al., 2017). Более того, эта позиция была созвучна с весьма влиятельной моделью executive functions (EF) Miyake (Miyake & Friedman, 2012), включающей наряду с *рабочей памятью* (зрительной и слуховой как способностью удерживать и использовать информацию для решения задачи в текущий момент) и *когнитивной гибкостью* (быстрой и гибкой адаптацией к изменившимся обстоятельствам как способностью переходить от одного правила или задания к другому в рамках выполнения конкретной задачи, включая способность мыслить альтернативно и «нестандартно») *торможение* как самоконтроль (способность сдерживать непроизвольную, импульсивную активность) и контроль помех (*избирательное внимание* и *когнитивное торможение* как способность подавлять отвлекающую или незначимую в текущей ситуации информацию или реакцию в пользу требуемой). С позиций Friedman и Miyake, исполнительные функции, как взаимозависимые когнитивные процессы, связанные с активацией префронтальной коры, являются фундаментальными для саморегулирующегося и целенаправленного поведения (Friedman & Miyake, 2017). Исполнительные функции, как когнитивные процессы более высокого уровня, оказывают эффекты на поведение человека, что позволяет планировать, строить стратегии и работать над достижением целей, подавлять нежелательные реакции и неэффективные стратегии (Friedman & Miyake, 2017; Khotinets et al., 2022).

В связи с этим возникают вопросы о возможности переноса эффектов билингвизма на трилингвизм на детской выборке и об усилении/снижении когнитивной регуляции у детей-билингвов в ходе/результате овладения ими другими языками в возрастной динамике.

Анализ отечественной и зарубежной литературы по проблеме исследования

Способность билингвов подавлять нерелевантную информацию наблюдается при выполнении заданий с нелингвистическим вмешательством, включающим конфликт между предполагаемым правильным ответом и нерелевантной, вводящей в заблуждение альтернативной информацией: задача Flanker (Pereira Soares, 2022), задача Simon (Jia, 2022) и задача Stroop (Bialystok, 2017).

Согласно теоретическим основам Miyake и коллег (Miyake & Friedman, 2012), торможение и рабочая память имеют общие механизмы, поэтому любые эффекты двуязычия на торможение могут распространяться и на рабочую память. Полученные результаты исследования продуктивности рабочей памяти подтвердили билингвальное преимущество (Anderson et al., 2021; Bialystok, 2017). В современных исследованиях билингвальный контроль изучается в контексте активизации кон-

центрации внимания на целевом языке при избегании вторжения других языков как основного когнитивного процесса, обеспечивающего преимущества билингвов в исполнительном контроле (Spinelli et al., 2022). Считается, что этот процесс включает операцию мониторинга потенциальных конфликтов между целевым и нецелевым языками, например отслеживание помех неиспользуемого языка, переключение между языками (Beauchamp & MacLeod, 2022).

Однако по результатам ряда исследований билингвальное преимущество не всегда достоверно подтверждается. Отмечается, что ингибирующий контроль не является преимуществом билингвов (Paap & Greenberg, 2013; Paap et al., 2014; Park et al., 2019) и даже становится билингвальной трудностью (Johann et al., 2022; Paap & Greenberg, 2013; Paap et al., 2014). В свою очередь, задействованная в ходе решения задач рабочая память не получает значимых различий в языковых группах (Orsolini et al., 2022). Выявленные факты внесли сомнения по поводу билингвального преимущества (Antoniou, 2023), что усилило необходимость в построении единой логики и структуры дальнейших трансдисциплинарных лабораторных исследований с научно обоснованными гипотезами для получения достоверных результатов в разных полилингвальных контекстах (Khotinets & Medvedeva, 2019).

На сегодняшний день актуальной становится проблема экстраполяции «билингвального преимущества» на трилингвизм, полилингвизм (Schroeder & Marian, 2016; Guðmundsdóttir & Lesk, 2019). Исходя из гипотезы о том, что активное речепорождение на двух языках может обеспечивать билингвов высоким ингибирующим контролем и рабочей памятью, можно предположить, что трилингвизм усиливает когнитивную регуляцию.

По предположению Schroeder, Marian (2016), если у трилингвов фиксируется больший словарный запас, то, скорее всего, у них больше конкурирующих слов, которые необходимо игнорировать. В связи с этим может возникнуть эффект ограничения количества слов, сначала активирующихся, а затем подавляющихся. Получены результаты диагностики ингибирующего контроля монолингвов, изучающих второй язык, билингвов и трилингвов: в возрасте от 5 до 8 лет – с использованием задач Simon и Flanker (Poarch & van Hell, 2012), от 8 до 11 лет – с применением задач Flanker (Poarch & Bialystok, 2015). Ни в одном из исследований не наблюдалось каких-либо различий между билингвами и трилингвами, при этом и те, и другие демонстрировали повышенный ингибирующий контроль по сравнению с монолингвами. Дополнительные подтверждающие результаты получены Paap, Johnson, Sawi при интеграции данных Paap, Greenberg (2013) и Paap, Johnson, Sawi (2014), что позволило авторам обнаружить трудности ингибирующего контроля и завышенные показатели общего времени реакции у билингвов. В результате объединения данных Paap, Johnson, Sawi (2014) сообщили об отсутствии доказательств о билингвальном преимуществе по двенадцати маркерам исполнительной функции с использованием задач Simon, Flanker и антисаккады. Кроме того, авторы сообщили о трудностях билингвов и трилингвов (в сравнении с монолингвами) по параметрам ингибирующего контроля (задачи Simon), при этом в обеих группах получены одинаковые результаты, в том числе и по показателям общего времени реакции. На противоречивых данных установлена одинаковая направленность и выраженность преимуществ билингвов и трилингвов, в связи с чем можно предположить, что дети-трилингвы принципиально не отличаются дополнительными преимуществами от билингвов.

Исследования, в которых сравнивались билингвы и монолингвы, а также эффекты, связанные с возрастом, показывают, что преимущество двуязычия по срав-

нению с одноязычием увеличивается по мере взросления. Чаще всего групповые различия наблюдаются у пожилых людей в сравнении с молодыми (Bialystok, 2017).

Целью пилотажного исследования является выявление возможностей когнитивной регуляции у младших школьников-билингвов в образовательной ситуации изучения третьего языка.

Задачи исследования:

1. Провести теоретико-методологический анализ проблемы в отечественной и зарубежной науке.

2. Выявить эффекты билингвизма в образовательной ситуации изучения третьего языка.

3. Установить значимые различия между билингвами и монолингвами по показателям регуляторных функций в образовательной ситуации изучения третьего языка.

Теоретическая значимость работы заключается в расширении представлений об эффективности функционирования регуляторных процессов когнитивного уровня у детей с широкими лингвистическими возможностями, переносе билингвальных преимуществ на трилингвизм.

Методология исследования

Методы и методики исследования

Термин *executive functions* (управляющие/регуляторные/исполнительные функции) в нашем исследовании понимается как *регуляторные функции*. В контексте когнитивного подхода к самоорганизации субсистем регуляторных процессов они обеспечивают целенаправленное решение задач и адаптивное поведение человека в измененных ситуациях (Morosanova, 2021; Veraksa et al., 2019).

Для диагностики состояния когнитивных регуляторных функций младших школьников, с письменного согласия их родителей, использовались методы нейропсихологического обследования, обладающего преимуществом качественного анализа особенностей развития компонентов изучаемых функций с выявлением разного рода ошибок при выполнении заданий. Для измерения компонентов когнитивной регуляции были использованы детские субтесты нейропсихологической батареи NEPSY-II в печатном виде:

– субтест «Повторение предложений» («Sentences Repetition») – измерение развития (слуховой) рабочей памяти;

– субтест «Память на конструирование» («Memory for Designs») – измерение рабочей (зрительной) памяти;

– субтест «Торможение» («Inhibition») – измерение торможения.

В дополнение к перечисленным экспериментальным пробам были использованы компьютерные тестовые пробы программного обеспечения инструментария психолога «Практика – МГУ» (Akhutina et al., 2019), предъявляемые на переносном компьютере с диагональю монитора 17 дюймов испытуемым, находящимся в 0,6 метра от экрана, дифференцированно измеряющие когнитивные регуляторные функции:

– тест Струпа (Stroop Test) – измерение когнитивной гибкости;

– таблицы Шульте (Shulte Tables) – измерение внимания;

– проба «Запоминание и узнавание» (Memory for geometric shapes) – измерение зрительной рабочей памяти;

– проба Go-NoGo – измерение торможения.

Методы математико-статистической обработки данных: описательная статистика (выявление основных характеристик распределения), непараметрический

тест (U-критерий Манна-Уитни) для выявления значимых различий между показателями. Основной статистический метод анализа эмпирических данных – структурное моделирование (моделирование структурными уравнениями – Structural Equation Modeling (SEM)) с применением специализированного программного обеспечения (IBM SPSS Statistics V22.0 for Windows со встроенным модулем IBM SPSS AMOS V22.0).

Процедура

Проводилось три встречи по 30 минут индивидуально с каждым обучающимся. В ходе беседы подтверждались данные об использовании языков в образовательном процессе и в повседневной жизнедеятельности (билингвизм/монолингвизм). Сбор эмпирических данных осуществлялся по заранее разработанному протоколу на базе образовательных учреждений в течение нескольких месяцев.

Экспериментальная база исследования

В исследовании приняли участие 60 детей: младшие школьники в возрасте от 8 до 9,8 лет ($M=8,8$, $SD=0,36$) – учащиеся вторых классов, среди которых дети с несбалансированным билингвизмом, унаследованным удмуртским языком с различным уровнем языковой компетенции в сфере родного (удмуртского) и русского языков, социализирующиеся в удмуртско-русской среде – 30 человек (15 мальчиков, 15 девочек) из национальной удмуртской гимназии им. Кузеева Герда г. Ижевска Удмуртской Республики. Группу сравнения составили монолингвы – 30 человек (13 мальчиков, 17 девочек) с родным русским языком из общеобразовательной школы г. Ижевска Удмуртской Республики.

Исследование проводилось только при наличии письменного информированного согласия родителей, осведомленных о средствах и способах взаимодействия с детьми. Отбор детей осуществлялся с целью соблюдения однородности выборочной совокупности по нормативному сроку освоения образовательной программы детьми (согласно ФГОС начального общего образования, 2 класс), социально-экономическому статусу семей (образование родителей: высшее образование матерей – 86 % в группе билингвов, 70 % – монолингвов; высшее образование отцов – 46 % в группе билингвов, 43 % – монолингвов; уровень доходов и материального положения – средний; жилищные условия – в установленных нормах), активности взаимодействия с образовательным учреждением, вовлеченности родителей в воспитательный процесс ребенка.

По результатам письменного опроса родителей о языковой ситуации в семье отбирались только те дети-билингвы, коммуникация с которыми в семье строится в основном на удмуртском языке. В национальной гимназии обучение и воспитание ведется сбалансированно на удмуртском и русском языках. Дети-монолингвы воспитываются в семьях и получают образование только на русском языке.

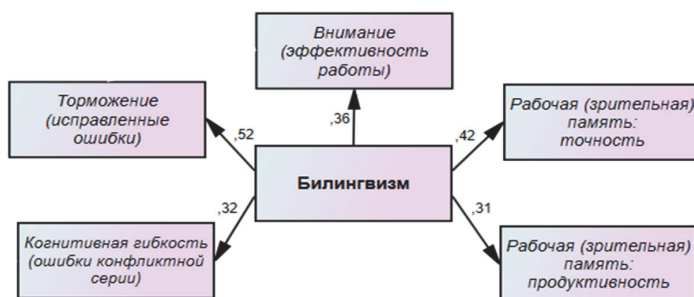
Результаты

Таблица 1. Описательные статистики

Показатели	Среднее значение	Стандартное отклонение	Мода	Медиана	min	max	Дисперсия
Торможение (исправленные ошибки)	5,48	4,23	2	5	0	18	17,92
Рабочая (зрительная) память. Запоминание и узнавание: точность	0,85	0,11	1	0,86	0,54	1	0,01

Показатели	Среднее значение	Стандартное отклонение	Мода	Медиана	min	max	Дисперсия
Рабочая (зрительная) память. Запоминание и узнавание: продуктивность	25,88	6,16	10	27	10,3	38,58	37,95
Рабочая (зрительная) память. Запоминание и узнавание: количество правильных ответов	31,3	1,83	32	32	27	34	3,35
Рабочая (зрительная) память. Запоминание и узнавание: количество правильных узнаваний	12,88	1,33	14	13	9	14	1,77
Рабочая (зрительная) память. Запоминание и узнавание: количество пропусков	1,03	1,31	0	1	0	5	2,49
Зрительно-пространственная память	16,35	2,89	16	16	8	21	8,33
Слухоречевая память	1,91	0,33	2	2	0	2	0,11
Когнитивная гибкость (ошибки конфликтной серии)	4,33	5,65	0	2	0	32	31,95
Внимание (эффективность работы)	1,73	0,94	1	1	1	5	0,88
Внимание (время выполнения)	439,05	122,07	417	357	235	821	14902,15

По результатам описательных статистик с определением распределения данных был выбран наиболее подходящий статистический критерий для решения поставленных задач и проверки гипотез.



Хи-квадрат=4,905; df=8; p=,768; CFI=,998; RMSEA=,001; PCLOSE=,834

Рисунок 1. Модель когнитивной регуляции младших школьников-билингвов и монолингвов

В модели значение $C.R.=2,749$ свидетельствует об отсутствии отклонения от многомерной нормальности, о возможности применения наиболее мощного метода анализа (Maximum likelihood). Итоговая апостериорная модель признается соответствующей.

Исходные данные по показателям индексов согласия приведены под схемой на рисунке и свидетельствуют о хорошем соответствии сконструированной модели исходным данным (хи-квадрат: $p > 0,05$ (0,768), отношение хи-квадрат к числу степеней свободы $CMIN/df \leq 2$ (0,613); $RMSEA \leq 0,05$ (0,001), $PCLOSE > 0,5$ (0,834); $CFI > 0,95$ (0,998).

Все указанные оцениваемые параметры для итоговой модели статистически достоверны ($p \leq 0,05$). Независимой переменной выступил показатель билингвизма/монолингвизма, зависимыми — показатели когнитивных регуляторных функций.

Таблица 2. Значимые различия между показателями когнитивной регуляции в группах монолингвов и билингвов

Показатели	Средние ранги		Средние значения		U-критерий	Уровень достоверности, p
	Монолингвы	Билингвы	Монолингвы	Билингвы		
Торможение (исправленные ошибки)	20,58	40,42	3,30	7,67	152,5	0,001
Рабочая (зрительная) память. Запоминание и узнавание: точность	23,55	37,45	0,80	0,90	241,5	0,002
Рабочая (зрительная) память. Запоминание и узнавание: продуктивность	25,10	35,90	24,02	27,74	288,0	0,017
Рабочая (зрительная) память. Запоминание и узнавание: количество правильных ответов	23,15	37,85	30,53	32,07	229,5	0,001
Рабочая (зрительная) память. Запоминание и узнавание: количество правильных узнаваний	20,63	40,37	12,13	13,63	154,0	0,001
Рабочая (зрительная) память. Запоминание и узнавание: количество пропусков	39,10	21,90	1,70	0,37	192,0	0,001
Зрительно-пространственная память	25,30	35,70	15,53	17,17	294,0	0,019
Когнитивная гибкость (ошибки конфликтной серии)	24,0	37,0	2,57	6,10	255,0	0,004
Внимание (эффективность работы)	24,62	36,38	1,40	2,07	273,5	0,004
Внимание (время выполнения, сек.)	34,90	26,10	462,53	415,56	318,0	0,050

Дискуссионные вопросы

Результаты анализа модели когнитивной регуляции младших школьников-билингвов и монолингвов в образовательной ситуации изучения третьего языка (Рисунок 1) показали положительный эффект билингвизма на латентные переменные:

(1) *торможение (исправленные ошибки)* ($\beta = 0,52, p = 0,001$). Количество исправленных ошибок при объяснении результатов соотносится с количеством неисправленных ошибок как показатель развития самоконтроля: билингвы – 7,67/3,63 (ожидаемый уровень (Brooks, Sherman, Strauss, 2010)), монолингвы – 3,3/5,43 (ожидаемый уровень (Brooks, Sherman, Strauss, 2010)). Следует заметить, что билингвы в образовательной ситуации изучения третьего языка совершили большее количество ошибок – 11,30 в сравнении с монолингвами – 8,73;

(2) *рабочая (зрительная) память: точность* ($\beta = 0,42, p = 0,001$); *рабочая (зрительная) память: продуктивность* ($\beta = 0,31, p = 0,013$);

(3) *когнитивная гибкость (ошибки конфликтной ситуации)* ($\beta = 0,32, p = 0,011$);

(4) *внимание (эффективность работы)* ($\beta = 0,36, p = 0,003$) включает в себя показатели: продуктивность, темп, точность, степень вработываемости, психическая устойчивость, время выполнения, время реакции.

Полученные результаты согласуются с теоретическими положениями и эмпирическими данными в зарубежной науке.

(1) *Торможение* (ингибирующий контроль) был центральной исполнительной функцией в трех моделях Diamond, Miyake и Green. С позиций Diamond и Miyake, торможение является одним из трех основных компонентов, а в модели Green представляет собой процесс контроля для подавления языкового вмешательства и нежелательных реакций. При подавлении билингвами нецелевого языка, общее торможение домена усиливается, что приводит к повышению активации исполнительного контроля (Bialystok & Craik, 2022). Повышение количества (частота) совершенных ошибок в сравнении с монолингвами в образовательной ситуации объясняется тем, что при *когнитивном торможении* – подавлении отвлекающей или незначимой в текущей ситуации информации или реакции в пользу требуемой возрастает нагрузка на внимание. По мнению Guðmundsdóttir и Lesk (2019), возможно, перегрузка внимания сказывается только на третьем языке и по мере взросления.

(2) *Рабочая память* включает в себя актуальную информацию для решения конкретной задачи в текущий момент. Эта информация активно обрабатывается и поддерживается только до тех пор, пока решается данная задача. Рабочая память подразделяется на вербальную и невербальную (зрительную). Так, Conway с коллегами в ходе исследования продуктивности рабочей памяти (вербальной и невербальной) измеряли объем рабочей памяти (WMC), отвечающий за контроль над высшими когнитивными функциями, и определили его как способность обращать внимание на релевантные представления в отвлекающих условиях (Conway et al., 2003; Engle & Kane, 2004). Исследователи дифференцировали функции хранения и обработки информации в относительно пассивной и активной формах. Авторы считают, что вероятные преимущества двуязычия фиксируются в активных формах, связанных с оперативной памятью, а не в пассивных ситуациях.

Производительность билингвов в задачах, задействующих рабочую память (задача N-back), обеспечивается способностью к идентификации элемента как рассмотренного в указанный предыдущий интервал. Задача усложняется по мере увеличения интервала из-за проактивного вмешательства со стороны знакомых стимулов при отсутствии фактического торможения. Подтверждается, что дети-билингвы в целом превосходят монолингвов в ходе выполнения осуществляемой задачи в сложных условиях с высокими требованиями (Comishen & Bialystok, 2021). Следует отметить, что полученные данные подтверждаются по результатам электрофизиологических исследований (Morrison et al., 2018).

(3) В связи с большим количеством ошибок в конфликтной серии у билингвов с использованием теста Stroop, эффект билингвизма на латентную переменную *когнитивная гибкость* (переключение при следовании сложной инструкции с взаимно-исключающими условиями) оказался слабее в сравнении с монолингвизмом.

Отметим, что наряду с выявленным билингвальным преимуществом (Bialystok, 2017) ряд исследований эти результаты не подтвердил. Так, Shokron и Nicoladis (2021) повторили аналогичные исследования с использованием задачи Advanced Dimension Change Card Sort (сортировка карт с изменением размеров) при участии 40 одноязычных (английский язык) и 40 двуязычных (мандаринский-английский языки) детей в том же возрастном диапазоне. Результаты не показали различий между билингвами и монолингвами. При этом выявлены значимые различия между показателем когнитивной гибкости в группах монолингвов. Nicoladis, Hui, Wiebe (2018) проверили, связано ли доминирование языков (французский, английский) с когнитивной гибкостью у 62 детей в возрасте от 46 до 85 месяцев, с эмпирическим контролем пяти различных показателей: (1) родительские сообщения о доминировании, (2) относительные оценки по словарным тестам, (3) знание переводных эквивалентов, (4) использование языка (проживание в двуязычной общине Монреалья или одноязычной общине Эдмонта) и (5) разделение языков. Когнитивная гибкость детей оценивалась с использованием задачи Advanced Dimension Change Card Sort. Знание и использование французского и английского языков у детей измерялись с помощью ряда тестов. Результаты показали, что ни один из показателей языкового доминирования или использования языка не связан с когнитивной гибкостью. Эти результаты не согласуются с утверждением, что индивидуальные различия в языковом доминировании и использовании языка определяют когнитивную гибкость билингвов. Различие в производительности между билингвами и монолингвами в конфликтных задачах может быть обусловлено соотношением различных подпроцессов, таких как мониторинг конфликтов и распределение ресурсов внимания для категоризации стимулов.

Markiewicz, Mazaheri, Krott (2021) в ходе исследования с использованием задач Flanker обнаружили, что данные, полученные на выборке билингвов, отличаются более длинными хвостами распределения по времени реакции на стимул. Отмечается, что полученные результаты отражают сверхактивную систему мониторинга у билингвов. Этот усиленный мониторинг приводит к сокращению привлечения ресурсов внимания для классификации стимулов, но при этом к замедлению реагирования. Это свидетельствует о том, что изменения системы когнитивного контроля в двуязычном опыте могут скорректировать баланс процессов в ходе решения конфликтных задач, потенциально приводя к некоторым поведенческим трудностям.

(4) Bialystok, Craik (2022) утверждают, что торможение плохо согласуется с двуязычным опытом, что подтверждается в ряде исследований. Влияние билингвизма на когнитивный контроль предлагается изучать с позиций компонентного подхода с опорой на эффективность контроля внимания, определяющего процессы в компонентной модели EF (*executive functions*) в широком диапазоне задач. Ключевым моментом в описании авторской модели является то, что поведенческие различия между монолингвами и билингвами обусловлены различиями в эффективности и развертывании контроля внимания между двумя языковыми группами. Было показано, как контроль внимания обеспечивает доказательное объяснение ряда результатов, которые нельзя приписать непосредственно процессу торможения. Предполагается, что групповые различия проявятся только тогда, когда требования к вниманию, связанные с выполнением задачи, превысят возможности контроля одной из групп, независимо от задействованных компонентов EF.

Анализируя выявленные достоверные различия (см. Таблицу 2), остановимся только на составляющих когнитивной регуляции, не вошедших в апостериорную модель когнитивной регуляции младших школьников-билинггов и монолингвов: «Рабочая (зрительная) память. Запоминание и узнавание (количество правильных ответов, количество правильных узнаваний, количество пропусков)», «Зрительно-пространственная память», «Внимание (время выполнения, сек.)».

Установлено, что билингвы в процессе изучения третьего языка обладают преимуществом в функционировании *рабочей (зрительной) памяти*, обеспечивающей правильность опознанных стимулов и отвержения ложных стимулов ($U=229,5$; $p=0,001$); правильность опознанных предъявленных для запоминания стимулов ($U=154,0$; $p=0,001$); правильность непознанных предъявленных для запоминания стимулов ($U=192,0$; $p=0,001$), правильность воспроизведенных образов, состоящих из определенным способом расположенных в пространстве отдельных элементов ($U=294,0$; $p=0,019$); *зрительно-пространственной памяти* ($U=294,0$; $p=0,019$), включающей визуальную ориентацию, копирование дизайна, индуктивное визуальное воспроизведение, визуализацию поворота, дедуктивный визуальный процесс, распознавание взаимосвязей между частями и целым, чтение схематической карты.

Показатель *внимание* (время выполнения), затраченного времени на обнаружение порядка цифр в пяти таблицах Шульте, получил меньшее значение у билингвов ($U=318,0$; $p=0,050$) при завышенном показателе *внимание* (эффективность работы) ($U=273,5$; $p=0,004$). Результаты объясняются тем, что билингвы в образовательной ситуации изучения третьего языка при выполнении аттенционных заданий более эффективны (продуктивность, темп, точность, степень вработываемости, психическая устойчивость, время выполнения, время реакции) с меньшими временными затратами на выполнение задания.

Заключение

В современной науке развитие представлений об эффектах билингвизма переместилось от субтрактивного к аддитивной перспективе с расширением когнитивных способностей билингвов. Преобладают представления о том, что совместная активация нескольких языков в речевой активности допускает постоянную конкуренцию языковых форм и стратегий, что усиливает регуляцию в языковой обработке. Для достижения быстрой языковой эффективности билингвы предъявляют более высокие требования к регуляторной системе когнитивного уровня в отличие от монолингвов, даже если языковая продукция является эквивалентной. Однако по результатам современных исследований были получены противоречивые данные о влиянии двуязычного опыта на регуляторные возможности человека, что привело к разногласиям в представлениях о положительных эффектах в когнитивных изменениях у билингвов.

В работе была поставлена проблема: может ли билингвальное преимущество в когнитивной регуляции быть экстраполировано на трилингвизм, в частности в образовательной ситуации изучения третьего языка младшими школьниками.

По результатам пилотажного исследования установлены положительные эффекты билингвизма на такие регуляторные функции, как торможение (исправленные ошибки), рабочая (зрительная) память: точность и продуктивность, внимание (эффективность работы). Вместе с тем выявлен заниженный эффект на такую переменную, как когнитивная гибкость – переключение при следовании сложной инструкции с взаимоисключающими условиями. Установлено большее количество ошибок при выполнении заданий с когнитивным торможением – интерференци-

онным контролем. Допускаем, что в процессе изучения третьего языка у младших школьников-билингвов возрастает нагрузка на регуляцию изменения действий и поведения при переходе от одного правила к другому при подавлении нецелевого языка, что, вероятнее всего, перегружает внимание.

Установлены значимые различия в функционировании *рабочей (зрительной) памяти* – способности удерживать и использовать информацию для решения задачи в текущий момент; *внимания* – времени выполнения аттенционных заданий с меньшими временными затратами, что подтверждает преимущества в когнитивной регуляции билингвов в образовательной ситуации изучения третьего языка.

Таким образом, результаты пилотажного исследования показывают возможный синкретический (смешанный) эффект билингвизма в процессе овладения третьим языком младшими школьниками с необходимостью его контроля в образовательной ситуации. Допускаем, что билингвизм в образовательной ситуации изучения третьего языка, как предиктор когнитивных изменений, обеспечивает преимуществами в самоорганизации субсистем регуляторных процессов когнитивного уровня и, наряду с этим, порождает трудности в связи с высокой регуляторной нагрузкой.

Ограничением проведенного исследования является пилотный характер для дальнейшего уточнения гипотез и методов в основном исследовании. Выявленные эффекты и установленные закономерности будут изучаться в основном исследовании с расчетом репрезентативности выборочных групп. Перспективой дальнейшего исследования является изучение полилингвальных эффектов в младшем школьном возрасте, в частности в образовательной ситуации изучения третьего и четвертого языков.

Практическая значимость результатов исследований усиливается в связи с глобальными вызовами современности и необходимостью радикальных изменений в системе образования РФ.

Финансирование

Работа выполнена при финансовой поддержке РНФ, № 23-28-10202.

Список литературы

- Веракса, А. Н., Гаврилова, М. Н., Бухаленкова, Д. А. Связь показателей развития речи и регуляторных функций у детей дошкольного возраста: анализ исследований // Психологический журнал. – 2019. – Т. 40. – № 3. – С. 64–76. – DOI:10.31857/S020595920004599-4
- Моросанова, В. И. Осознанная саморегуляция как метаресурс достижения целей и разрешения проблем жизнедеятельности // Вестник Московского университета. Серия 14. Психология. – 2021. – № 1. – С. 3–37. – DOI:10.11621/vsp.2021.01.01
- Хотинец, В. Ю., Медведева, Д. С. Особенности речемыслительной деятельности детей монолингвов и естественных билингвов // Психологический журнал. – 2021. – Т. 42. – № 2. – С. 25–35. – DOI:10.31857/S020595920014236-5
- Хотинец, В. Ю., Шишова, Е. О., Зиннурова, Э. И., Кожевникова, О. В., Медведева, Д. С., Новгородова, Ю. О., Кумышева, Р. М. Особенности развития когнитивной регуляции в связи с коммуникативной компетентностью детей-монолингвов и сбалансированных билингвов // Образование и саморазвитие. – 2022. – Т. 17. – № 3. – С. 317–334. – DOI:10.26907/esd.17.3.22
- Akhutina, T. V., Korneev, A. A., Matveeva, E. Yu, Gusev, A. N., Kremlev, A. E. The Development of Integral Indices for a Computerized Neuropsychological Test Battery for Children // The Russian Journal of Cognitive Science. – 2019. – Vol. 6. – No. 2. – P. 4–19.
- Anderson, J., Grundy, J. G., Grady, C. L., Craik, F., Bialystok, E. Bilingualism contributes to reserve and working memory efficiency: Evidence from structural and functional

- neuroimaging // *Neuropsychologia*. – 2021. – No. 10(163). – 108071. – DOI:10.1016/j.neuropsychologia.2021.108071
- Antoniou, K. The ups and downs of bilingualism: A review of the literature on executive control using event-related potentials // *Psychonomic Bulletin & Review*. – 2023. – Vol. 30. – P. 1187–1226. – DOI:10.3758/s13423-023-02245-x
- Beauchamp, M. L. H., MacLeod, A. A. N. The role of exposure on school-aged bilingual language abilities – it depends on what you measure // *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*. – 2022. – Vol. 25. – No. 9. – P. 3404–3419. – DOI:10.1080/13670050.2022.2062217
- Bialystok, E. The bilingual adaptation: How minds accommodate experience // *Psychological Bulletin*. – 2017. – Vol. 143. – No. 3. – P. 233–262. – DOI:10.1037/bul0000099
- Bialystok, E., Craik, F. I. How does bilingualism modify cognitive function? Attention to the mechanism // *Psychonomic Bulletin & Review*. – 2022. – Vol. 29. – P. 1246–1269. – DOI:10.3758/s13423-022-02057-5
- Comishen, K., Bialystok, E. Increases in attentional demands are associated with language group differences in working memory performance // *Brain and Cognition*. – 2021. – Vol. 147. – 105658. – DOI:10.1016/j.bandc.2020.105658
- Conway, A. R., Kane, M. J., Engle, R. W. Working memory capacity and its relation to general intelligence // *Trends in Cognitive Sciences*. – 2003. – Vol. 7. – No. 12. – P. 547–552. – DOI:10.1016/j.tics.2003.10.005.
- Engle, R. W., Kane, M. J. Executive attention, working memory capacity, and a two-factor theory of cognitive control // *Psychology of learning and motivation*. – 2004. – P. 145–199. – DOI: 10.1016/S0079-7421(03)44005-X
- Friedman, N. P., Miyake, A. Unity and Diversity of Executive Functions: Individual Differences as a Window on Cognitive Structure // *Cortex*. – 2017. – Vol. 86. – P. 186–204. – DOI:10.1016/j.cortex.2016.04.023
- Guðmundsdóttir, M. D., Lesk, V. E. Does the bilingual advantage extend to trilingualism? // *International Journal of Multilingualism*. – 2019. – Vol. 16. – No. 4. – P. 549–562. – DOI:10.1080/014790718.2019.1617717
- Jia, F. Effect of Second Language Proficiency on Inhibitory Control in the Simon Task: An fMRI Study // *Frontiers in Psychol.* – 2022. – Vol. 13. – DOI: 10.3389/fpsyg.2022.812322
- Johann, V. E., Enke, S., Gunzenhauser, C., Könen, T., Saalbach, H., Karbach, J. Executive functions in mono- and bilingual children: Factor structure and relations with fluid intelligence // *Journal of Experimental Child Psychology*. – 2022. – No. 224. – 105515. – DOI:10.1016/j.jecp.2022.105515
- Markiewicz, R., Mazaheri, A., Krott, A. Bilingual speakers' enhanced monitoring can slow them down // *bioRxiv*. – 2021-05. – DOI:10.1101/2021.05.12.443807
- Miyake, A., Friedman, N. P. The nature and organization of individual differences in executive functions // *Current Directions in Psychological Science*. – 2012. – Vol. 21. – No. 1. – P. 8–14. – DOI:10.1177/0963721411429458
- Morrison, C., Kamal, F., Taler, V. The influence of bilingualism on working memory event-related potentials // *Bilingualism: Language and Cognition*. – 2018. – Vol. 21. – No. 9. – P. 191–199. – DOI:10.1017/s1366728918000391
- Nicoladis, E., Hui, D., Wiebe, S. A. Language Dominance and Cognitive Flexibility in French-English Bilingual Children // *Frontiers in Psychology*. – 2018. – Vol. 9. – 1697. – DOI: 10.3389/fpsyg.2018.01697
- Orsolini, M., Federico, F., Vecchione, M., Pinna, G., Capobianco, M., Melogno, S. How Is Working Memory Related to Reading Comprehension in Italian Monolingual and Bilingual Children? // *Brain Sciences*. – 2022. – Vol. 13. – 1. – 58. – DOI:10.3390/brainsci13010058
- Paap, K. R., Greenberg, Z. I. There is no coherent evidence for a bilingual advantage in executive processing // *Cognitive Psychology*. – 2013. – Vol. 66. – No. 2. – P. 232–258. – DOI:10.1016/j.cogpsych.2012.12.002
- Paap, K. R., Johnson, H. A., Sawi, O. Are bilingual advantages dependent upon specific tasks or specific bilingual experiences? // *Journal of Cognitive Psychology*. – 2014. – Vol. 26. – No. 6. – P. 615–639. – DOI:10.1080/20445911.2014.944914

- Pereira Soares, S. M., Prystauka, Y., DeLuca, V., Rothman, J. Type of bilingualism conditions individual differences in the oscillatory dynamics of inhibitory control // *Frontiers in Human Neuroscience*. – 2022. – Vol. 16. – 910910. – DOI:10.3389/fnhum.2022.910910
- Poarch, G. J., Bialystok, E. Bilingualism as a model for multitasking // *Developmental Review*. – 2015. – Vol. 35. – P. 113–124. – DOI:10.1016/j.dr.2014.12.003
- Poarch, G. J., Van Hell, J. G. Executive functions and inhibitory control in multilingual children: Evidence from second-language learners, bilinguals, and trilinguals // *Journal of Experimental Child Psychology*. – 2012. – Vol. 113. – No. 4. – P. 535–551. – DOI:10.1016/j.jecp.2012.06.013
- Schroeder, S. R., Marian, V. Cognitive consequences of trilingualism // *International Journal of Bilingualism*. – 2017. – Vol. 21. – No. 6. – P. 754–773. – DOI:10.1177/1367006916637288
- Shokrkon, A., Nicoladis, E. Absence of a bilingual cognitive flexibility advantage: A replication study in preschoolers // *PLoS One*. – 2021. – Vol. 16(8). – e0255157. – DOI:10.1371/journal.pone.0255157
- Spinelli, G., Goldsmith, S. F., Lupker, S. J., Morton, J. B. Bilingualism and executive attention: Evidence from studies of proactive and reactive control // *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. – 2022. – Vol. 48. – No. 6. – P. 906–927. – DOI:10.1037/xlm0001095

References

- Akhutina, T.V., Korneev, A.A., Matveeva, E.Yu, Gusev, A.N., & Kremlev, A.E. (2019). The Development of Integral Indices for a Computerized Neuropsychological Test Battery for Children. *The Russian Journal of Cognitive Science*, 6(2), 4–19.
- Anderson, J., Grundy, J. G., Grady, C. L., Craik, F., & Bialystok, E. (2021). Bilingualism contributes to reserve and working memory efficiency: Evidence from structural and functional neuroimaging. *Neuropsychologia*, 10(163), 108071. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2021.108071>
- Antoniou, K. (2023). The ups and downs of bilingualism: A review of the literature on executive control using event-related potentials. *Psychonomic Bulletin & Review*, 30, 1187–1226. <https://doi.org/10.3758/s13423-023-02245-x>
- Beauchamp, M. L. H., & MacLeod, A. A. N. (2022). The role of exposure on school-aged bilingual language abilities – it depends on what you measure. *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*, 25(9), 3404–3419. <https://doi.org/10.1080/13670050.2022.2062217>
- Bialystok, E. (2017). The bilingual adaptation: How minds accommodate experience. *Psychological Bulletin*, 143(3), 233–262. <https://doi.org/10.1037/bul0000099>
- Bialystok, E., & Craik, F. I. (2022). How does bilingualism modify cognitive function? Attention to the mechanism. *Psychonomic Bulletin & Review*, 29, 1246–1269. <https://doi.org/10.3758/s13423-022-02057-5>
- Comishen, K., & Bialystok, E. (2021). Increases in attentional demands are associated with language group differences in working memory performance. *Brain and Cognition*, 147, 105658. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2020.105658>
- Conway, A. R., Kane, M. J., & Engle, R. W. (2003). Working memory capacity and its relation to general intelligence. *Trends in Cognitive Sciences*, 7(12), 547–552. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2003.10.005>
- Engle, R. W., Kane, M. J. (2004). Executive attention, working memory capacity, and a two-factor theory of cognitive control. *Psychology of Learning and Motivation*, 44, 145–199. [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(03\)44005-X](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(03)44005-X)
- Friedman, N. P., & Miyake, A. (2017). Unity and Diversity of Executive Functions: Individual Differences as a Window on Cognitive Structure. *Cortex*, 86, 186–204. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2016.04.023>
- Guðmundsdóttir, M. D., & Lesk, V. E. (2019). Does the bilingual advantage extend to trilingualism? *International Journal of Multilingualism*, 16(4), 549–562. <https://doi.org/10.1080/14790718.2019.1617717>
- Jia, F. (2022). Effect of Second Language Proficiency on Inhibitory Control in the Simon Task: An fMRI Study. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.812322>

- Johann, V. E., Enke, S., Gunzenhauser, C., Könen, T., Saalbach, H., & Karbach, J. (2022). Executive functions in mono- and bilingual children: Factor structure and relations with fluid intelligence. *Journal of Experimental Child Psychology*, 224, 105515. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2022.105515>
- Khotinets, V. Yu., & Medvedeva, D. S. (2021). Peculiarities of speech-thinking activity in children with monolingualism and natural bilingualism. *Psikhologicheskii zhurnal*, 42(2), 25–35. <https://doi.org/10.31857/S020595920014236-5>
- Khotinets, V., Shishova, E., Zinnurova, E., Kozhevnikova, O., Medvedeva, D., Novgorodova, Yu., & Kumysheva, R. (2022). The Development of Cognitive Regulation in Connection with the Communicative Competence of Monolingual and Balanced Bilingual Children. *Obrazovaniye i samorazvitiye - Education and Self Development*, 17(3), 317–334. <https://doi.org/10.26907/esd.17.3.22>
- Markiewicz, R., Mazaheri, A., & Krott, A. (2021). Bilingual speakers' enhanced monitoring can slow them down. *bioRxiv*, 2021-05. <https://doi.org/10.1101/2021.05.12.443807>
- Miyake, A., & Friedman, N. P. (2012). The nature and organization of individual differences in executive functions. *Current Directions in Psychological Science*, 21(1), 8–14. <https://doi.org/10.1177/0963721411429458>
- Morosanova, V. I. (2021). Conscious self-regulation as a meta-resource for achieving goals and solving the problems of human activity. *Moscow University Psychology Bulletin*, 1, 3–37. <https://doi.org/10.11621/vsp.2021.01.01>
- Morrison, C., Kamal, F., & Taler, V. (2018). The influence of bilingualism on working memory event-related potentials. *Bilingualism: Language and Cognition*, 22(1), 191–199. <https://doi.org/10.1017/s1366728918000391>
- Nicoladis, E., Hui, D., & Wiebe, S. A. (2018). Language Dominance and Cognitive Flexibility in French-English Bilingual Children. *Frontiers in Psychology*, 9, 1697. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01697>
- Orsolini, M., Federico, F., Vecchione, M., Pinna, G., Capobianco, M., & Melogno, S. (2022). How Is Working Memory Related to Reading Comprehension in Italian Monolingual and Bilingual Children? *Brain Sciences*, 13(1), 58. <https://doi.org/10.3390/brainsci13010058>
- Paap, K. R., & Greenberg, Z. I. (2013). There is no coherent evidence for a bilingual advantage in executive processing. *Cognitive Psychology*, 66(2), 232–258. <https://doi.org/10.1016/j.cogpsych.2012.12.002>
- Paap, K. R., Johnson, H. A., & Sawi, O. (2014). Are bilingual advantages dependent upon specific tasks or specific bilingual experiences? *Journal of Cognitive Psychology*, 26(6), 615–639. <https://doi.org/10.1080/20445911.2014.944914>
- Pereira Soares, S. M., Prystauka, Y., DeLuca, V., & Rothman, J. (2022). Type of bilingualism conditions individual differences in the oscillatory dynamics of inhibitory control. *Frontiers in Human Neuroscience*, 16, 910910. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2022.910910>
- Poarch, G. J., & Bialystok, E. (2015). Bilingualism as a model for multitasking. *Developmental Review*, 35, 113–124. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2014.12.003>
- Poarch, G. J., & Van Hell, J. G. (2012). Executive functions and inhibitory control in multilingual children: Evidence from second-language learners, bilinguals, and trilinguals. *Journal of Experimental Child Psychology*, 113(4), 535–551. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2012.06.013>
- Schroeder, S. R., & Marian, V. (2017). Cognitive consequences of trilingualism. *International Journal of Bilingualism*, 21(6), 754–773. <https://doi.org/10.1177/1367006916637288>
- Shokrkon, A., & Nicoladis, E. (2021). Absence of a bilingual cognitive flexibility advantage: A replication study in preschoolers. *PLoS ONE* 16(8): e0255157. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0255157>
- Spinelli, G., Goldsmith, S. F., Lupker, S. J., & Morton, J. B. (2022). Bilingualism and executive attention: Evidence from studies of proactive and reactive control. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 48(6), 906–927. <https://doi.org/10.1037/xlm0001095>
- Veraksa, A. N., Gavrilova, M. N., & Bukhalenkova, D. A. (2019). Association between language development and executive functioning in preschool age. *Psikhologicheskii zhurnal*, 40(3), 64–76. <https://doi.org/10.31857/S020595920004599-4>