



Check for updates

Первый опыт

УДК 159.9 + 81'33

EDN HVJACO

<https://doi.org/10.33910/2687-0223-2023-5-4-300-310>

## Комплексное исследование личностных черт и имплицитных особенностей речи сиблингов

А. А. Шаляпина <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Новосибирский национальный исследовательский государственный университет,  
630090, Россия, г. Новосибирск, ул. Пирогова, д. 1

### Сведения об авторе

Анна Александровна Шаляпина,  
SPIN-код: 7876-4896, ORCID:  
0000-0001-6023-8633, e-mail:  
a.shalyapina@g.nsu.ru

### Для цитирования:

Шаляпина, А. А. (2023)  
Комплексное исследование  
личностных черт и имплицитных  
особенностей речи сиблингов.  
*Комплексные исследования  
детства*, т. 5, № 4, с. 300–310.  
[https://doi.org/10.33910/2687-0223-  
2023-5-4-300-310](https://doi.org/10.33910/2687-0223-2023-5-4-300-310) EDN HVJACO

**Получена** 4 сентября 2023; прошла  
рецензирование 14 октября 2023;  
принята 14 октября.

**Финансирование:** Исследование  
не имело финансовой поддержки.

**Права:** © А. А. Шаляпина (2023).  
Опубликовано Российским  
государственным педагогическим  
университетом им. А. И. Герцена.  
Открытый доступ на условиях  
лицензии [CC BY-NC 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

**Аннотация.** Исследование посвящено изучению особенностей речи сиблингов в контексте комплексного психолого-лингвистического исследования. Целью работы было проведение синхронного инструментального исследования результатов личностного опросника и функционально-динамических речевых комплексов дикторов. В качестве гипотезы было выдвинуто предположение о превалирующем воздействии на речь сиблингов фактора порядка рождения (на основе подтверждения его влияния на комплексы личностных черт дикторов). В качестве информантов выступили пары родных братьев и родных сестер. Для снижения числа контролируемых факторов были выбраны пары одного пола. Участники исследования были выбраны из числа желающих в соответствии с разработанными критериями включения и исключения. Испытуемыми были предоставлены аудиозаписи подготовленной и спонтанной речи. Для комплексного изучения имплицитных особенностей речи сиблингов требовалось обращение к разным типам анализа для обработки разных типов данных. В дизайн эксперимента был включен тест TCI-140 для характеристики личностных черт испытуемых, метод формантного анализа для получения численных параметров частот звучащей речи информантов, а также многомерный ковариационный анализ 2B-PLS для выявления имплицитных связей. В результате был разработан дизайн эксперимента, в ходе которого возможно комплексное изучение личностных черт дикторов и их речи. Пилотное исследование показало, что общность фоноскопических данных для пар сиблингов в большей степени объясняется их личностными особенностями, а имплицитным фактором с наибольшим весом в системе является порядок рождения. В контексте продолжения эксперимента планируется работа с парами сиблингов разного пола.

**Ключевые слова:** сиблинги, личностные черты, темперамент, характер, звучащая речь, тест TCI-140, 2B-PLS, формантный анализ, имплицитные особенности речи

# A complex study of siblings' personality traits and implicit speech features

A. A. Shaliapina <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Novosibirsk State University, 1 Pirogova Str., Novosibirsk 630090, Russia

## Author

Anna A. Shalyapina, SPIN: 7876-4896, ORCID: 0000-0001-6023-8633, e-mail: a.shalyapina@ng.nsu.ru

**For citation:** Shalyapina, A. A. (2023) A complex study of siblings' personality traits and implicit speech features. *Comprehensive Child Studies*, vol. 5, no. 4, pp. 300–310. <https://doi.org/10.33910/2687-0223-2023-5-4-300-310> EDN HVJACO

**Received** 4 September 2023; reviewed 14 October 2023; accepted 14 October 2023.

**Funding:** The study did not receive any external funding.

**Copyright:** © A. A. Shalyapina (2023). Published by Herzen State Pedagogical University of Russia. Open access under [CC BY-NC License 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

**Abstract.** The article presents the results of a complex psychological and linguistic study that focuses on the specific features of siblings' speech. The author conducted a synchronous instrumental study of the data obtained through a personality questionnaire and of the respondents' functional-dynamic speech complexes. The hypothesis was that birth order influences siblings' speech more than any other factor (this hypothesis is based on the confirmation of the influence of birth order on speakers' personality traits). The experiment involved pairs of siblings. Only same-gender pairs took part in the study in order to reduce the number of controlling factors. The participants were chosen from among volunteers and in accordance with inclusion and exclusion criteria developed for the study. The participants provided audio recordings of prepared and spontaneous speech.

A complex study of implicit features of siblings' speech required different types of analyses to handle different types of data. The study used the Temperament and Character Inventory (the TCI-140 version) to identify the personality traits of the participants, a formant analysis to obtain frequencies of the participants' speech, and 2B-PLS multivariate covariance analysis to identify implicit connections between the results of the two other methods. This experimental design made it possible to carry out a comprehensive study of the speakers' personality traits and their speech. The pilot study showed that the commonality of phonological data for the pairs of siblings is mostly explained by their personality traits, while birth order is an implicit factor with the highest weight in the system. The next step of the experiment is to work with different-gender pairs of siblings.

**Keywords:** siblings, personality traits, temperament, character, audible speech, TCI-140, 2B-PLS, formant analysis, implicit speech features

## Введение

Последние несколько десятилетий в центре внимания психологов находятся сиблинговые отношения. Всестороннее изучение этого аспекта психологии важно в первую очередь потому, что в жизни большинства людей сиблинговые отношения являются самыми длительными, следовательно, оказывающими огромное влияние на социализацию и личностное развитие (Баскаева 2021, 97).

Зачастую исследования в этом направлении посвящены взаимоотношениям сиблингов, характеру их взаимодействия с родителями, влиянию на когнитивное развитие друг друга. В меньшей степени изученным представляется речевое развитие сиблингов. Большинство исследователей приходят к выводу, что дети, имеющие старших братьев и/или сестер, отстают в речевом развитии от единственных детей в семье. Но такая тенденция характерна только для сиблингов, разница в возрасте ко-

торых не превышает четырех лет. При большем возрастном разрыве речь младшего развивается по схожему с единственным ребенком в семье сценарию (Доброва 2018, 163–164).

В отношении общей тенденции к появлению нарушений речи предполагается, что возникновение у ребенка речевой дисфункции взаимосвязано с его номером рождения (Денисенко 2019). Но по своей природе эта зависимость носит скорее психосоциальный характер: первенцы и последующие дети биологически одинаково предрасположены к речевой дисфункции, а вот ее развитие у старших и младших неодинаково из-за разного характера взаимодействия с родителями и развития личностных черт, интеллекта, когнитивных способностей и социальных навыков.

В контексте сиблинговых исследований внимание ученых было обращено в первую очередь на наиболее значимые и считываемые для сиблинговых групп факторы: порядок рождения детей, их пол и разница в возрасте.

Учитывая вышесказанное, представляет научный интерес пилотное комплексное инструментальное исследование личностных черт и речевых функционально-динамических комплексов (далее — ФДК) сиблингов. Это позволит с помощью современных моделей для целей предстоящего исследования оценить эффекты ряда имплицитных факторов, включая порядок рождения с точки зрения личностных черт и ФДК у братьев и сестер с контролем таких условий, как пол и возраст.

Предполагается, что порядок рождения будет либо в числе факторов с максимальным влиянием, либо самым влиятельным фактором.

## Методы исследования

### Исследование личностных черт

В современной психологии для изучения личностных черт часто используют личностные опросники. В основе таких опросников лежит набор личностных черт, которые метафорически организуются в единое пространство (математически это представляется в виде одной из реализаций факторного анализа) неких базовых измерений.

В качестве устойчивых параметров, описывающих психику, для взрослого человека могут быть приняты темперамент и характер. Темперамент формируется в течение первых пяти лет жизни ребенка и остается практически неизменным во время всего периода активной жизни нормативно развивающегося индивидуума (Николаева 2018, 546). Согласно мнению большинства исследователей, темперамент является собой совокупность некоторых относительно устойчивых свойств, мало изменяющихся под влиянием воздействий среды (Стреляу 2009, 20). В настоящий момент известно, что человек наследует не просто гены, но вариативность результата активации гена в зависимости от воздействия окружающей среды. Следовательно, особенности темперамента могут быть общими для сиблингов в силу наличия общих способов или типов психических реакций, опосредованных комплексом взаимоотношений в семье (Захаров 1988, 11).

Также в семьях с двумя и более детьми на формирование психики детей влияет порядок их рождения. Так, у старшего ребенка более низкая адаптация, чем у последующих детей (Захаров 1988, 16).

По мнению Дж. Грея, для того чтобы адекватно описать структуру личности, необходимо одновременно и системно рассматривать нейрофизиологический, поведенческий и социаль-

ный уровни функционирования индивида (Грей 1993).

По этому принципу впоследствии были сформированы критерии, на основе которых разработал свою биопсихосоциальную концепцию Р. Клонинджер. На этой концепции, в свою очередь, базируется его опросник структуры характера и темперамента (*The Temperament and Character Inventory*, TCI). В основе шкал лежат четкие теоретические положения; конструкты, используемые для операционализации поведения, имеют непсихиатрическую природу.

Согласно биопсихосоциальной концепции в структуре каждой личности можно выделить три базовые генетически детерминированные (по DSM IV) оси, которые измеряются тремя шкалами темперамента: Поиск нового (ПН), Избегание опасности (ИО) и Зависимость от социальной оценки (подкрепления) (ЗП). В данном опроснике парадигма шкал имеет тот же характер, но единица анализа представляет собой базовые характеристики биологического реагирования субъекта. Кроме того, TCI включает еще одну шкалу темперамента — упорство, а также три шкалы характера, которые, по идее Клонинджера, соответствуют трем типам самоидентификации личности — аспектам «Я-концепции»:

- 1) шкала «Самостоятельность» оценивает «Я» как автономного субъекта,
- 2) шкала «Кооперация» оценивает «Я» как часть социума,
- 3) шкала «Самотрансцендентность» оценивает «Я» как часть мироздания.

Каждый из перечисленных аспектов в сочетании с другими определяет индивидуальную стратегию адаптации личности и предрасположенность субъекта к возникновению и/или развитию определенных психических отклонений.

Русскоязычная адаптация опросника Клонинджера была создана Н. А. Алмаевым и Л. Д. Островской (Алмаев, Островская 2005). В адаптированную экспресс-версию вошли 140 вопросов, формирующих шесть базовых шкал. Эта версия опросника подтвердила свои ожидаемые достоверность, полноценность и информативность в ходе проведения исследований личностных характеристик групп испытуемых (Алмаев, Сордия 2014). Такой опросник позволяет в компактном для исследователя и удобном для информанта формате собрать необходимые данные. Несомненным преимуществом этого теста является единовременное изучение темперамента и характера: как было

сказано выше, темперамент формируется в первые пять лет жизни и остается относительно стабильным, характер, в свою очередь, подвержен влиянию социальной среды и может меняться, поэтому синхронное рассмотрение этих составляющих позволяет наиболее полно охватить картину личностных черт испытуемых.

### *Изучение голоса и речи*

Необходимым инструментом для обработки речевого сигнала часто могут быть форманты. Согласно определению С. В. Князева и С. К. Пожарицкой, «форманты — это резонансные частоты речевого тракта определенной формы и объема» (Князев, Пожарицкая 2011, 93). Частоты формант задаются конфигурацией речевого тракта, поэтому сведения о формантах позволяют делать определенные выводы о положении артикулирующих органов.

Значения формант гласных фонем напрямую связаны с традиционными классификационными характеристиками. Значение форманты F1 определяется подъемом языка в момент артикуляции. Значение форманты F2 обратно пропорционально длине ротового резонатора, иными словами, зависит от ряда гласного. За формирование F3 у всех русских гласных, кроме [и], отвечает гортанный желудочек (Каганов 2014, 28). В отношении форманты F4 и более высоких формант следует отметить, что у них нет определенной части голосового тракта или артикуляционной конфигурации, формирующей эти частоты (Кириянов, Каганов 2016, 37). Тем не менее рассмотрение форманты F4 в контексте данного исследования представляется важным, так как эта частота гипотетически может служить индикатором индивидуальных особенностей речи.

Опыт проведения фоноскопической экспертизы доказывает, что при изменениях абсолютных значений формант в силу влияния экстралингвистических факторов соотношения формант практически не меняются. В связи с этим в качестве спектральных идентификационных признаков звуков используются статистические оценки значений и отношения величин, определяемые для гласных [а], [о], [е], [и].

В поле проблем идентификации личности по голосу и речи существуют также исследования, посвященные определению наличия родственных связей между дикторами. Самой известной и объемной является работа А. М. Грачева, который показал, что наиболее ярко выраженная зависимость наблюдается при сравнении голосов братьев, сравнение же голосов

детей и родителей менее репрезентативно (Грачев 2012). По его мнению, такие результаты свидетельствуют о схожем влиянии неких генетически заданных особенностей артикуляционного аппарата на речь.

При взрослении подростки обоих полов претерпевают мутацию голоса, выражающуюся в росте хрящей гортани, удлинении голосовых связок, усилении напряжения артикуляционной и мимической мускулатуры, увеличении объема глотки. Однако у мальчиков мутация протекает гораздо быстрее, кроме того, она более выражена: длина голосовых складок у мальчиков увеличивается примерно в полтора раза, тогда как у девочек — лишь на 30–50 % (Пенкина 2022, 111–113). Основываясь на гипотезе Грачева, можно предположить, что голоса сестер также будут схожи в силу влияния генетически заданных особенностей артикуляционных аппаратов.

### **Выборка**

Для участия в эксперименте к информантам предъявлялся ряд требований:

- возраст не младше 15 и не старше 27 лет;
- в исследуемых семьях либо только два ребенка, либо испытуемые являются старшими детьми, при этом разница с ближайшим по возрасту младшим ребенком составляет 10 и более лет;
- испытуемые готовы активно сотрудничать с исследователем в долгосрочной перспективе.

Кроме того, в ходе подбора испытуемых сформировались такие критерии исключения пар информантов, как требование испытуемых о получении немедленной обратной связи и/или комментариев результатов исследования, неотвечественное отношение участников к эксперименту, отсутствие у испытуемых нарушений здоровья и психики (в первую очередь, влияющих на ФДК).

В результате для эксперимента были отобраны по две пары родных сестер и родных братьев. Характеристики дикторов женского пола представлены в таблице 1, мужского пола — в таблице 2.

Отдельно отметим, что анализируемые в эксперименте данные (параметрические характеристики, результаты личностных опросников и статистического анализа данных) анонимны, а их сбор, хранение и обработка производятся с добровольного информированного согласия информантов.

Табл. 1. Характеристики испытуемых женского пола

Код информанта	1.01.21	1.01.15	1.02.18	1.02.15
Возраст	21	15	18	15
Рост, см	158	153	170	167
Вес, кг	45	46	50	55
Количество детей в семье	2		2	

Table 1. Characteristics of female research participants

Code of participant	1.01.21	1.01.15	1.02.18	1.02.15
Age	21	15	18	15
Height, cm	158	153	170	167
Weight, kg	45	46	50	55
Number of children in the family	2		2	

Табл. 2. Характеристики испытуемых мужского пола

Код информанта	2.11.26	2.11.21	2.12.21	2.12.17
Возраст	26	21	21	17
Рост, см	182	183	188	183
Вес, кг	100	66	88	67
Количество детей в семье	2		3 (младшая сестра, 7 лет)	

Table 2. Characteristics of male research participants

Code of participant	2.11.26	2.11.21	2.12.21	2.12.17
Age	26	21	21	17
Height, cm	182	183	188	183
Weight, kg	100	66	88	67
Number of children in the family	2		3 (a younger sister, 7 years old)	

## Проведение исследования

Для результатов исследования применялся PLS анализ — метод получения проекций на латентные структуры (PLS: *Projection to Latent Structure, Partial Least Squares*) (Rännar et al. 1994). 2B-PLS (*Two-Block PLS*) модели наиболее эффективны для изучения имплицитных процессов различной природы через выявление глубинных «латентных структур» (независимых механизмов), единых для обоих блоков многомерных показателей — матриц предикторов и откликов (Rohlf, Corti 2000). Эффективность 2B-PLS моделей показана для анализа результатов в междисциплинарных когнитивных исследованиях (Вергунов 2022; Овчинникова,

Вергунов 2023; Kovaleva et al. 2019; Krivoshechekov et al. 2022; Nikolaeva et al. 2022; Savostyanov et al. 2022).

2B-PLS анализ проводится с помощью программного пакета JACOBI 4 (Polunin et al. 2019).

Для изучения личностных черт испытуемых была выбрана русскоязычная адаптация опросника Р. Клонинджера, созданная Н. А. Алмаевым и Л. Д. Островской (Алмаев, Островская 2005). В адаптированную экспресс-версию вошли 140 вопросов, которые формируют базовые шкалы с субшкалами для оценки темперамента (три шкалы) и характера (три шкалы). Русскоязычная версия подтвердила свою достоверность, полноценность и информативность в ходе проведения исследований личностных характеристик

групп испытуемых (Алмаев, Сордия 2014). Наши испытуемые заполнили этот вариант опросника (ТСИ-140).

Далее изучение имплицитных особенностей функционально-динамических комплексов речи родных сестер и родных братьев происходило по схеме, максимально близкой к процессу проведения фоноскопической экспертизы:

- 1) У информантов были запрошены две аудиозаписи, на которых было зафиксировано произнесение подготовленного и спонтанного текста соответственно; спонтанный текст — это спонтанный монолог диктора на предложенную тему (описание одного дня из своей жизни), подготовленный текст — чтение с листа предложенного художественного текста (отрывок из романа И. А. Гончарова «Обломов»). Ключевыми требованиями к записям было отсутствие посторонних шумов и оптимальная длительность: не менее 4-х минут для спонтанной речи, не менее 3-х минут для подготовленной речи.
- 2) Далее была проведена базовая шумоочистка каждой аудиозаписи в программе *Audacity*.
- 3) С помощью программы *Praat* в аудиозаписях были выделены слова, содержащие гласные фонемы [a], [o], [и], [y] в сигнификативно сильной позиции.
- 4) Для каждой гласной были определены количественные значения формант F1, F2, F3, F4.

После определения значений формант был проведен многомерный анализ PLS полученных данных, определены статистически значимые латентные структуры.

В связи с малым объемом данных по ТСИ-140 и для снятия вопроса множественных сравнений был использован пермутационный критерий — непараметрический тест с рандомизированными перестановками. Идея теста заключается в том, что если сравниваемые выборки относятся к одной генеральной совокупности (ГС), то статистики перетасованных элементов между выборками будут также принадлежать одной ГС. При использовании пермутационного теста не требуется коррекция уровня значимости  $\alpha$  или полученных значений  $p$ , эти тесты не чувствительны к несбалансированности или законам распределения выборок (Files et al. 2016, 345).

В общем случае пермутационный подход для изучаемых показателей позволяет эффективно симулировать генеральную совокупность и оценить ее характеристики для того статистического распределения данных, которое показало само исследование (Files et al. 2016).

В нашем исследовании мы придерживались следующего общего алгоритма выполнения критерия:

- 1) Рассчитывается значение тестовой статистики (среднее значение) для показателей (шкалы теста, всего 26) изучаемых подгрупп (четыре первенца и четыре вторых ребенка в парах сиблингов).
- 2) Из совокупной группы (обе подгруппы вместе, восемь испытуемых) 1998 раз случайным образом формируются подгруппы по четыре человека, для них также рассчитывается среднее значение. Таким образом, мы получаем генеральную совокупность на основе исходного распределения для тестовой статистики у наших испытуемых.
- 3) В полученную генеральную совокупность добавляем элементы № 1999 (исходное среднее значение) и № 2000 (среднее значение по этой возрастной когорте в популяции) и представляем результаты на графике.
- 4) Сортируем значения генеральной совокупности по возрастанию и рассчитываем  $p$  % как долю от размаха значений (размах = 100 %). Зоны  $p < 5$  % или  $p > 95$  % не принадлежат данной генеральной совокупности, зона  $5\% \leq p \leq 95\%$  принадлежит (влияние статистической ошибки I рода  $\alpha$ ).
- 5) Повторяются пункты с (1) по (3) для каждого из показателей (шкал теста).

Перестановочный критерий выполнялся с помощью программного пакета JACOBI 4.3.20, пакет для научных целей был предоставлен его разработчиками.

Высказываются различные мнения о количестве выборок при различных условиях для обеспечения статистической значимости на уровне  $p < 0,05$ . В нашем случае оказалось достаточно 2000 выборок — это было проверено с помощью большого числа генераций генеральных совокупностей с 1998 пермутациями (устойчивые положения исходного среднего значения и среднего значения по возрастной когорте в популяции) и сравнением с генеральной совокупностью из 10 000 элементов (нет значимых различий с набором совокупностей по 2000 элементов в положениях исходного среднего значения и среднего значения по возрастной когорте в популяции).

### Результаты многомерного анализа личностного опросника

При проведении теста ТСИ-140 полученные от респондентов ответы оценивались по перечню шкал, соответствующих темпераменту

и характеру. Далее под популяцией (популяционными значениями для шкал и субшкал) будем понимать возрастную когорту для соответствующего возраста и пола в популяции (средние значения для шкал и субшкал по этой когорте).

Анализ данных по шкалам *темперамента* дал следующие результаты:

- 1) первенцы в парах сестер и братьев по сравнению со вторыми детьми и популяцией показывают больше чувствительности к окружающим: они активно ищут общения и открыты ему, легче поддаются чужому влиянию, более зависимы от мнения и оценок других;
- 2) вторые дети в парах сестер и братьев по сравнению с первенцами и популяцией менее чувствительны к похвале или неодобрению, проявляют больше эмоциональной холодности, практичности, твердости;
- 3) выборка в целом показывает отсутствие невротизации и выраженной тревожности как черты личности;
- 4) по сравнению с популяцией выборка показывает больше толерантности к монотонной работе, умеренности, индифферентности, медлительности, бережливости, сдержанности и меньше энтузиазма.

Анализ данных по шкалам *характера* дал следующие результаты:

- 1) по сравнению с популяцией выборка склонна давать позитивные ответы достоверно чаще, это хороший признак того, что к выполнению теста испытуемые отнеслись ответственно (хорошо работают критерии включения испытуемых в исследования и исключения из него);
- 2) первенцы в парах сестер и братьев по сравнению со вторыми детьми и популяцией показывают меньше самодисциплины, а также полезных привычек и навыков, которые бы достигали уровня автоматизма;
- 3) наша выборка по сравнению с популяцией показывает большую ориентированность на достижения; их деятельность в большей степени определяется стратегическими или отдаленными во времени целями.

### Результаты многомерного анализа формантных данных

Результатом многомерного анализа формантных данных стала бикомпонентная (2B-PLS) модель, в блоки которой вошли переменные (табл. 3), представляющие собой ряды формант и продолжительность фонем (пять нормиро-

Табл. 3. Блоки переменных для 2B-PLS

Переменные	Блок
<b>F1...F4:</b> 4 шкалы с частотами соответствующих формант, Гц	№ 1
<b>t:</b> продолжительность фонем, сек.	№ 1
<b>_a, _o, _i, _u:</b> признаки соответствующих фонем	№ 2
<b>text_s, text_p:</b> признаки соответствующего текста (спонтанный, подготовленный)	№ 2
<b>n_1, n_2:</b> признаки старшинства в парах сестер (старшая, младшая соответственно)	№ 2
<b>f, m:</b> признаки женского (f) или мужского (m) пола	№ 2

Table 3. Variable blocks for 2B-PLS

Variables	Block
<b>F1..F4:</b> four scales with formant frequencies, Hz	No. 1
<b>t:</b> duration of the phonation, sec	No. 1
<b>_a, _o, _i, _u:</b> phonemes	No. 2
<b>text_s, text_p:</b> text types (spontaneous, prepared)	No. 2
<b>n_1, n_2:</b> precedence in pairs of siblings (elder, younger)	No. 2
<b>f, m:</b> gender (female, male)	No. 2

ванных на размах переменных (блок 1) и ряды признаков-вопросов (10 переменных, блок 2). Соответственно, модель описывает пять латентных структур.

С помощью блока 2 (отклики) мы задаем поворот для блока 1 (предикторы) — обучаем его поиску максимально информативных ответов на вопросы из блока 2. График осыпи латентных структур показал, что четыре первые латентные структуры показали статистическую значимость на уровне  $p < 0,05$ . Структуры 1 и 2 описывают общие особенности (43 и 30 % общей наблюдаемой дисперсии соответственно), структуры 3 и 4 описывают частную специфику (13 и 10 % дисперсии соответственно). Структура 5 описывает менее 5 % данных, следовательно, статистически значимой она не является, поэтому далее мы ее не рассматриваем.

При рассмотрении структур 1 и 2 было обнаружено, что преобладающее влияние на речь сиблингов оказывает фактор порядка рождения (старшие / младшие), а продолжительность фонации и пол испытуемых в сравнении с ним влияют на систему в меньшей степени.

## Выводы

Исследование речевых ФДК сиблингов показало, что наиболее статистически значимым имплицитным фактором, влияющим на общность частотных характеристик, является порядок рождения, что подтверждает взаимосвязь речевого развития с формированием личностных черт человека. Кроме того, полученные результаты позволяют предположить, что анализ данных пар сиблингов разных полов и отличных от уже рассмотренных возрастов даст аналогичный итог: на данном этапе факторы пола и возраста внутри пары были нейтрализованы нами посредством отбора информантов, однако при многомерном анализе пол информантов, который предположительно должен был проявиться как наиболее влиятельный имплицитный фактор (исходя из представлений о разнице частотных диапазонов голосов женщин и мужчин), не проявился.

Результаты данного исследования могут быть использованы при производстве фоноскопических экспертиз. В нашем эксперименте прини-

мали участие пары сиблингов одного пола (две сестры или два брата) с приблизительно одинаковой разницей в возрасте (от трех до пяти лет), поэтому для более детального изучения других имплицитных факторов в системе речевых ФДК сиблингов планируется продолжение эксперимента, расширение выборки и работа с парами сиблингов разного пола.

## Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии потенциального или явного конфликта интересов.

## Conflict of Interest

The author declares that there is no conflict of interest, either existing or potential.

## Соответствие принципам этики

Исследование проведено без риска для здоровья людей с соблюдением всех принципов гуманности и этических норм и соблюдением Хельсинской декларации с последующими дополнениями.

## Ethics Approval

The study was conducted without any risks to human health, adhering to all principles of humanity and ethics, and observing the Declaration of Helsinki as amended.

## Благодарности

Автор выражает благодарность Софье и Вере Ищенко, Руфине и Софье Григорович, Евгению и Сергею Бакаевым, Максиму и Александру Бурматовым за неоценимую помощь и поддержку в организации исследования.

## Acknowledgements

The author would like to thank Sofia and Vera Ishchenko, Rufina and Sofia Grigorovich, Evgeny and Sergey Bakaev, Maxim and Alexander Burmatov for their invaluable help and support in organizing the research.

## Литература

Алмаев, Н. А., Островская, Л. Д. (2005) Адаптация опросника темперамента и характера Р. Клонинджера на русскоязычной выборке. *Психологический журнал*, т. 26, № 6, с. 77–86.

- Алмаев, Н. А., Сордия, Г. М. (2014) Воздействие интернет-среды на личностные и когнитивные особенности пользователей. В кн.: *Психологическое воздействие в межличностной и массовой коммуникации*. М.: Института психологии РАН, с. 75–93.
- Баскаева, О. В. (2021) Основные направления сиблинговых исследований. *Вестник РГГУ. Серия: Психология. Педагогика. Образование*, № 2, с. 96–115. <https://doi.org/10.28995/2073-6398-2021-2-96-115>
- Вергунов, Е. Г. (2022) Трансформация пространства копинга в условиях пандемии на разных циклах обучения в вузе и оценка ее интегральных показателей. *Комплексные исследования детства*, т. 4, № 2, с. 115–123. <https://doi.org/10.33910/2687-0223-2022-4-2-115-123>
- Грачев, А. М. (2012) К вопросу об идентификации речи дикторов по родственному признаку. *Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского*, № 5-2, с. 316–320.
- Грей, Д. А. (1993) Нейропсихология темперамента. *Иностранная психология*, т. 1, № 2, с. 24–37.
- Денисенко, А. С. (2019) Порядковый номер рождения как фактор появления речевых нарушений. В кн.: А. Н. Веракса (ред.). *Воспитание и обучение детей младшего возраста: Материалы VIII Международной конференции*. М.: Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, с. 297–298.
- Доброва, Г. Р. (2018) *Вариативность речевого развития детей*. М.: ЯСК, 264 с.
- Захаров, А. И. (1988) *Неврозы у детей и подростков. Анамнез, этиология и патогенез*. Л.: Медицина, 244 с.
- Каганов, А. Ш. (2014) Об использовании спектральных характеристик речи для определения биометрических параметров речевого тракта в судебно-медицинской идентификации личности говорящего. *Судебно-медицинская экспертиза*, т. 57, № 1, с. 26–29.
- Кирьянов, П. А., Каганов, А. Ш. (2016) Применение методов спектрального анализа в задаче медико-криминалистической идентификации говорящего. *Судебно-медицинская экспертиза*, т. 59, № 5, с. 36–38. <https://doi.org/10.17116/sudmed201659536-38>
- Князев, С. В., Пожарицкая, С. К. (2011) *Современный русский литературный язык. Фонетика, орфоэпия, графика и орфография*. М.: Гаудеамус, 430 с.
- Николаева, Е. И. (2018) *Психофизиология*. СПб.: Питер, 704 с.
- Овчинникова, К. А., Вергунов, Е. Г. (2023) Применение психофизиологического инструментария для изучения понятия «механизм» в лингвистическом исследовании. *Комплексные исследования детства*, т. 5, № 1, с. 14–25. <https://doi.org/10.33910/2687-0223-2023-5-1-14-25>
- Пенкина, Е. В. (2022) Возрастные особенности подростков и их влияние на обучение пению в мутационный и постмутационный периоды развития голоса. В кн.: Л. А. Рапацкая, В. В. Гетьман (ред.). *Традиции и инновации в современном культурно-образовательном пространстве: Материалы XII международной научно-практической конференции*. М.: Изд-во МПГУ, с. 109–115.
- Стреляу, Я., Митина, О. В., Бабаева, Ю. Д. и др. (2009) *Методика диагностики темперамента (формально-динамических характеристик поведения)*. М.: Смысл, 104 с.
- Files, B. T., Lawhern, V. J., Ries, A. J., Marathe, A. R. (2016) A permutation test for unbalanced paired comparisons of global field power. *Brain Topography*, vol. 29, no. 3, pp. 345–357. <https://doi.org/10.1007/s10548-016-0477-3>
- Kovaleva, V. Yu., Pozdnyakov, A. A., Litvinov, Yu. N., Efimov, V. M. (2019) Estimation of the congruence between morphogenetic and molecular-genetic modules of gray voles *Microtus S.L.* variability along a climatic gradient. *Ecological Genetics*, vol. 17, no. 2, pp. 21–34. <https://doi.org/10.17816/ecogen17221-34>
- Krivoshchekov, S. G., Nikolaeva, E. I., Vergunov, E. G., Prihodko, A. Yu. (2022) Multivariate analysis of indicators of inhibitory and autonomic control in orthostasis and emotional situations. *Human Physiology*, vol. 48, no. 1, pp. 20–29. <https://doi.org/10.1134/S0362119721060050>
- Nikolaeva, E. I., Efimova, V. L., Vergunov, E. G. (2022) Integration of vestibular and auditory information in ontogenesis. *Children*, vol. 9, no. 3, article 401. <https://doi.org/10.3390/children9030401>
- Polunin, D. A., Shtaiiger, I., Efimov, V. (2019) *JACOBI4 software for multivariate analysis of biological data*. [Online]. Available at: <https://doi.org/10.1101/803684> (accessed 27.08.2023).
- Rännar, S., Lindgren, F., Geladi, P., Wold, S. (1994) A PLS kernel algorithm for data sets with many variables and fewer objects. Part 1: Theory and algorithm. *Journal of Chemometrics*, vol. 8, no 2, pp. 111–125. <https://doi.org/10.1002/cem.1180080204>
- Rohlf, F. J., Corti, M. (2000) The use of two-block partial least-squares to study covariation in shape. *Systematic Biology*, vol. 49, no 4, pp. 740–753. <https://doi.org/10.1080/106351500750049806>
- Savostyanov, A. N., Vergunov, E. G., Saprygin, A. E., Lebedkin, D. A. (2022) Validation of a face image assessment technology to study the dynamics of human functional states in the EEG resting-state paradigm. *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*, vol. 26, no 8, pp. 765–772. <https://doi.org/10.18699/VJGB-22-92>

## References

- Almaev, N. A., Ostrovskaya, L. D. (2005) Adaptatsiya oprosnika temperamenta i kharaktera R. Klonindzhera na russkoyazychnoj vyborke [Adaptation of R. Kloninger's temperament and character questionnaire to Russian sample]. *Psikhologicheskij zhurnal — Psychological Journal*, vol. 26, no. 6, pp. 77–86. (In Russian)

- Almaev, N. A., Sordiya, G. M. (2014) Vozdejstvie internet-sredy na lichnostnye i kognitivnye osobennosti pol'zovatelej [The impact of the Internet environment on the user's personal and cognitive characteristics]. In: *Psikhologicheskoe vozdejstvie v mezhlchnostnoj i massovoj kommunikatsii [Psychological impact in interpersonal and mass communication]*. Moscow: Institute of Psychology of Russian Academy of Sciences Publ., pp. 75–94. (In Russian)
- Baskaeva, O. V. (2021) Osnovnye napravleniya siblingovykh issledovanij [Main directions of sibling research]. *Vestnik RGGU. Seriya: Psikhologiya. Pedagogika. Obrazovanie — RGGU Bulletin Series Psychology, Pedagogics, Education*, no. 2, pp. 96–115. <https://doi.org/10.28995/2073-6398-2021-2-96-115> (In Russian)
- Denisenko, A. S. (2019) Poryadkovyj nomer rozhdeniya kak faktor poyavleniya rechevykh narushenij [Sequence number of birth as a factor of appearance of speech disorders]. In: A. N. Veraksa (ed.). *Vospitanie i obuchenie detej mladshego vozrasta: Materialy VIII Mezhdunarodnoj konferentsii [Early childhood education: Proceedings of the VIII International Conference]*. Moscow: Moscow State University Publ., pp. 297–298. (In Russian)
- Dobrova, G. R. (2018) *Variativnost' rechevogo razvitiya detej [Variability of children's speech development]*. Moscow: LRC Publ., 264 p. (In Russian)
- Files, B. T., Lawhern, V. J., Ries, A. J., Marathe, A. R. (2016) A permutation test for unbalanced paired comparisons of global field power. *Brain Topography*, vol. 29, no. 3, pp. 345–357. <https://doi.org/10.1007/s10548-016-0477-3> (In English)
- Grachev, A. M. (2012) K voprosu ob identifikatsii rechi diktorov po rodstvennomu priznaku [On kinship-based speaker identification]. *Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N. I. Lobachevskogo — Vestnik of Lobachevsky University of Nizhni Novgorod*, no. 5-2, pp. 316–320. (In Russian)
- Grey, D. A. (1993) Nejropsikhologiya temperamenta [Neuropsychology of temperament]. *Inostrannaya psikhologiya*, vol. 1, no. 2, pp. 24–37. (In Russian)
- Kaganov, A. Sh. (2014) Ob ispol'zovanii spektral'nykh kharakteristik rechi dlya opredeleniya biometricheskikh parametrov rechevogo trakta v sudebno-medsinskoj identifikatsii lichnosti govoryashchego [On the use of the spectral speech characteristics for the determination of biometric parameters of the vocal tract in forensic medical identification of the speaker's personality]. *Sudebno-medsinskaya ekspertiza*, vol. 57, no. 1, pp. 26–29. (In Russian)
- Kir'yanov, P. A., Kaganov, A. Sh. (2016) Primenenie metodov spektral'nogo analiza v zadache mediko-kriminalisticheskoy identifikatsii govoryashchego [The use of the spectral analysis techniques for the medico-criminalistic identification of the speaker]. *Sudebno-medsinskaya ekspertiza*, vol. 59, no. 5, pp. 36–38. <https://doi.org/10.17116/sudmed201659536-38> (In Russian)
- Knyazev, S. V., Pozharitskaya, S. K. (2011) *Sovremennyy russkij literaturnyj yazyk. Fonetika, orfoepiya, grafika i orfografiya [Modern Russian Literary Language. Phonetics, spelling, graphics and orthography]*. Moscow: Gaudeamus Publ., 430 p. (In Russian)
- Kovaleva, V. Yu., Pozdnyakov, A. A., Litvinov, Yu. N., Efimov, V. M. (2019) Estimation of the congruence between morphogenetic and molecular-genetic modules of gray voles *Microtus S.L.* variability along a climatic gradient. *Ecological Genetics*, vol. 17, no. 2, pp. 21–34. <https://doi.org/10.17816/ecogen17221-34> (In English)
- Krivoshchekov, S. G., Nikolaeva, E. I., Vergunov, E. G., Prihodko, A. Yu. (2022) Multivariate analysis of indicators of inhibitory and autonomic control in orthostasis and emotional situations. *Human Physiology*, vol. 48, no. 1, pp. 20–29. <https://doi.org/10.1134/S0362119721060050> (In English)
- Nikolaeva, E. I. (2018) *Psikhofiziologiya [Psychophysiology]*. Saint Petersburg: Piter Publ., 704 p. (In Russian)
- Nikolaeva, E. I., Efimova, V. L., Vergunov, E. G. (2022) Integration of vestibular and auditory information in ontogenesis. *Children*, vol. 9, no. 3, article 401. <https://doi.org/10.3390/children9030401> (In English)
- Ovchinnikova, K. A., Vergunov, E. G. (2023) Primenenie psikhofiziologicheskogo instrumentariya dlya izucheniya ponyatiya "mekhanizm" v lingvisticheskom issledovanii [The use of psychophysiological tools to study the concept of "mechanism" in linguistic research]. *Kompleksnye issledovaniya detstva — Comprehensive Child Studies*, vol. 5, no. 1, pp. 14–25. <https://doi.org/10.33910/2687-0223-2023-5-1-14-25> (In Russian)
- Penkina, E. V. (2022) Vozrastnye osobennosti podrostkov i ikh vliyanie na obuchenie peniyu v mutatsionnyj i postmutatsionnyj periody razvitiya golosa [Age characteristics of teenagers and their influence on singing training in mutational and post-mutational periods of voice development]. In: L. A. Rapatskaya, V. V. Get'man (eds.). *Traditsii i innovatsii v sovremennom kulturno-obrazovatel'nom prostranstve: Materialy XII mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii [Traditions and innovations in the modern cultural and educational space: Proceedings of the XII International Scientific and Practical Conference]*. Moscow: Moscow State Pedagogical University Publ., pp. 109–115. (In Russian)
- Polunin, D. A., Shtager, I., Efimov, V. (2019) *JACOBI4 software for multivariate analysis of biological data*. [Online]. Available at: <https://doi.org/10.1101/803684> (accessed 27.08.2023). (In English)
- Rännar, S., Lindgren, F., Geladi, P., Wold, S. (1994) A PLS kernel algorithm for data sets with many variables and fewer objects. Part 1: Theory and algorithm. *Journal of Chemometrics*, vol. 8, no 2, pp. 111–125. <https://doi.org/10.1002/cem.1180080204> (In English)
- Rohlf, F. J., Corti, M. (2000) The use of two-block partial least-squares to study covariation in shape. *Systematic Biology*, vol. 49, no 4, pp. 740–753. <https://doi.org/10.1080/106351500750049806> (In English)

- Savostyanov, A. N., Vergunov, E. G., Saprygin, A. E., Lebedkin, D. A. (2022) Validation of a face image assessment technology to study the dynamics of human functional states in the EEG resting-state paradigm. *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*, vol. 26, no 8, pp. 765–772. <https://doi.org/10.18699/VJGB-22-92> (In English)
- Strelau, Yu., Mitina, O. V., Babaeva, Yu. D. (2007) *Metodika diagnostiki temperamenta (formal'no-dinamicheskikh kharakteristik povedeniya) [Method of temperament diagnosis (formal-dynamic characteristics of behavior)]*. Moscow: Smysl Publ., 104 p. (In Russian)
- Vergunov, E. G. (2022) Transformatsiya prostranstva kopinga v usloviyakh pandemii na raznykh tsiklakh obucheniya v vuze i otsenka ee integral'nykh pokazatelej [Coping space transformation at different levels of university training during the pandemic and the assessment of its integral indicators]. *Kompleksnye issledovaniya detstva — Comprehensive Child Studies*, vol. 4, no. 2, pp. 115–123. <https://doi.org/10.33910/2687-0223-2022-4-2-115-123> (In Russian)
- Zakharov, A. I. (1988) *Nevrozy u detej i podrostkov. Anamnez, etiologiya i patogenez [Neuroses in children and adolescents. History, etiology and pathogenesis]*. Leningrad: Meditsina Publ., 244 p. (In Russian)