



UDC 372.3/.4
LBC 74.14

Submitted: 23.12.2022
Accepted: 19.02.2023

DEVELOPMENT OF A METHOD FOR DETERMINING FUNCTIONAL BRAIN ASYMMETRY IN UNIVERSITY STUDENTS ¹

Vladislav G. Lizunkov

Yurga Technological Institute (branch) of the National Research Tomsk Polytechnic University,
Yurga, Russian Federation

Elena Yu. Malushko

Volgograd State University, Volgograd, Russian Federation

Alexander V. Trofimov

Yurga Technological Institute (branch) of the National Research Tomsk Polytechnic University,
Yurga, Russian Federation

Anton I. Galitsky

Yurga Technological Institute (branch) of the National Research Tomsk Polytechnic University,
Yurga, Russian Federation

Abstract. The article deals with the determining the functional brain asymmetry of university students. The reasons for this situation are determined. The works of the authors in the field of determining the functional asymmetry of the brain are analyzed in the article. The key characteristics of the creation of a new method, techniques for detecting the functional brain asymmetry are revealed. For quick and easy identification of an individual profile of lateralisation, a system for self-determination of the functional brain asymmetry is proposed. As a result of the study, it was possible to create a holistic and multifunctional method for detecting the functional brain asymmetry, which stands out from the background of analogues in the speed and format of execution.

Key words: neuropedagogy, higher education institution, students, brain asymmetry, method development, new method, analysis, study of asymmetry.

УДК 372.3/.4
ББК 74.14

Дата поступления статьи: 23.12.2022
Дата принятия статьи: 19.02.2023

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АСИММЕТРИИ МОЗГА У СТУДЕНТОВ ВУЗА ¹

Владислав Геннадьевич Лизунков

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета, г. Юрга, Российская Федерация

Елена Юрьевна Малушко

Волгоградский государственный университет, г. Волгоград, Российская Федерация

Александр Валерьевич Трофимов

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета, г. Юрга, Российская Федерация

Антон Игоревич Галицкий

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета, г. Юрга, Российская Федерация

Аннотация. В статье рассмотрена проблема определения функциональной асимметрии мозга у студентов вуза. Определены причины данной ситуации. Проанализированы работы авторов в области определения функциональной асимметрии мозга. Выявлены ключевые характеристики создания новой методики, методы обнаружения функциональной асимметрии мозга. Для быстрого и простого выявления индивидуального профиля латерализации предложена система самостоятельного определения функциональной асимметрии мозга. В результате исследования удалось создать целостную и многофункциональную методику обнаружения функциональной асимметрии мозга, которая выделяется на фоне аналогов скоростью и форматом выполнения.

Ключевые слова: нейропедагогика, вуз, студенты, асимметрия мозга, разработка методики, новая методика, анализ, исследование асимметрии.

Введение

На пороге 21 в. человечество вступило на новый этап устройства общественности, который получил название «информационное общество». Векторами развития цивилизации становятся не создание товаров или автоматизация этого процесса, а производство услуг и знаний. Информация стала главным богатством, мировой валютой и базовым ресурсом для любого дела. Но, несмотря на огромный спрос на нее, вследствие которого должна была следовать ее нехватка, знаний с каждым днем становится все больше и больше. Уже не возникает проблем с тем, чтобы информацию получить, главными задачами для современного человека являются ее эффективное использование и верное понимание.

Для информационного общества как нельзя кстати подходит фраза «слушать, но не слышать». Но все ли дело в невнимательности того, кто слушает или в его нежелании понять? На самом деле все просто: есть что-то такое, что человек не может нивелировать какими-либо способами, ему подвластными. И это что-то – функциональная асимметрия мозга (ФАМ), то есть сложное свойство мозга, которое характеризует различие в распределении нервно-психических функций между его полушариями [1]. Именно благодаря этой особенности нашего организма одни люди воспринимают с огромной скоростью информацию на слух, другие же не могут ничего запомнить если не запишут, а третьим и вовсе

достаточно только посмотреть на материал, и он тут же отпечатывается у них в памяти.

Большую часть информации люди получают в различных образовательных учреждениях, начиная от детских садов и заканчивая высшими учебными заведениями. Именно там формируется фундамент знаний, на который человек опирается всю свою жизнь. И все-таки, несмотря на многовековую историю сферы образования в России, этой системе нужна не столько переработка, сколько небольшая корректировка, основной составляющей которой будет являться использование особенностей головного мозга для улучшения качества взаимодействия человека с информацией. Чаще всего в образовательных учреждениях не придают особого значения этой теме и преподают для всех обучающихся в одинаковом формате, что нередко приводит к неравномерному усвоению знаний учениками. Вследствие этого качество обучения понижается, и многие учащиеся не усваивают школьную программу, что в дальнейшем негативно сказывается на получении следующей ступени образования и их практической деятельности во время работы. Из-за понижения качества обучения страдает также и научная сфера, ведь многие люди, которые в будущем могли бы стать замечательными учеными, даже не рассматривают эту область. Поэтому, вследствие отсутствия внимания к фактору физиологической предрасположенности человека к какому-либо виду информации, страдает не только отдельный индивид, но и все население планеты.

Анализ

На сегодняшний день тема функциональной асимметрии головного мозга раскрыта довольно хорошо. Множество научных статей и публикаций являются этому доказательством [8–11; 15; 16; 19; 20]. Огромное количество работ посвящено не только определению самой асимметрии мозга, но и ее влиянию на образовательный процесс для различных групп обучающихся [3; 5; 7; 12; 17; 18].

В работах Т.И. Меерзон и Е.Е. Лутовиной [6] рассматриваются влияния функциональной асимметрии мозга на адаптацию студентов к учебному процессу, о ФАМ и об особенностях каждого типа ИПЛ (индивидуального профиля латеритизации), описывается экспериментальное исследование, состоящее из результатов опроса студентов 1-го и 2-го курсов высшего учебного заведения на предмет исследования функциональной асимметрии мозга у респондентов с использованием предложенной Н.Н. Брагиной и Т.А. Доброхотовой готовой схемы определения индивидуального профиля латерализации [2], то есть процесса, при котором психические функции связываются с определенными полушариями головного мозга. В работах отмечается, что обучение студентов с учетом функциональной асимметрии мозга намного эффективнее и быстрее, но преподаватели часто не имеют четких рекомендаций относительно использования этих данных. В исследованиях А.В. Уховой [13] описано исследование влияния функциональной асимметрии мозга на адаптацию у студентов. Участниками эксперимента являлись обучающиеся 2-го курса высшего учебного заведения. Исследование представляло собой анкетирование, состоящее из двух блоков: «определение ведущего полушария мозга» и «определение уровня адаптации студентов». В результате были определены процентное соотношение левополушарных и правополушарных студентов, а также особенности каждого типа.

Несмотря на активное исследование функциональной асимметрии мозга у студентов, этот вопрос в приведенных выше исследованиях обладает некоторыми неразрешенными вопросами, среди которых:

1. Вариативность респондентов. В исследованиях приведенных ранее есть разделение

студентов по половым и возрастным признакам, что несомненно значимо при сборе информации, но определено недостаточно для определения общей тенденции по учебному заведению.

2. Продолжительность исследования. Определение функциональной асимметрии мозга у студентов должно занимать небольшой промежуток времени, в большей степени представляя собой экспресс-методику. В приведенных ранее исследованиях продолжительность проведения, не упоминалось. Основываясь на таких косвенных признаках как подробная градация респондентов по большому количеству признаков и немалому объему заданий, можно предположить, что проведение экспериментов и анализ их результатов занимают много времени.

На начало 2023 г. в России насчитывается более 900 высших учебных заведений. В них обучаются около 4 млн студентов. Но, несмотря на такой огромный потенциал высшего образования в России, вузов, в которых учитываются функциональная асимметрия мозга, единицы. На наш взгляд, это объясняется отсутствием у многих преподавателей времени на проведение определения функциональной асимметрии мозга студентов, а также незнания о существующих методиках и их значимости в образовательном процессе. Мы считаем, что необходимо разработать собственную уникальную экспресс-методику определения функциональной асимметрии мозга, позволяющую определить данную особенность студента. Методика позволит усовершенствовать подходы к процессу образовательной деятельности преподавателя и тем самым увеличит эффективность развития компетенций студента.

Методы и технологии

Для разработки экспресс-методики определения функциональной асимметрии мозга использовались:

- особенности характеристики групп обучающихся и рекомендации по работе с ними;
- сборники методов по обнаружению ФАМ;
- анализ результатов других исследований в данной области;
- результаты опроса участников эксперимента с целью получения дополнительных сведений о респондентах;

– интеграция графических элементов для более понятного и наглядного представления заданий.

Существует несколько видов асимметрии мозга, такие как: моторная, сенсорная и психическая. К 1-му относят двигательную активность мышц лица, рук, ног и тела. Ко 2-му виду – асимметрию органов зрения, слуха, вкуса, обоняния, осязания. К 3-му – асимметрию психических процессов (память, мышление, эмоции и т. д.).

Основываясь на исследованиях в определении индивидуальных особенностей мозга, можно сделать вывод о том, что самой высокой продолжительностью обладает исследование психической асимметрии, поэтому этот вариант не подходит по умолчанию. Также комплекс этих методов не будет включен в новую методику из-за необходимости наличия курирующего процесс эксперимента лица, такого как преподаватель или психолог. Из способов же исследования моторной и сенсорной асимметрии будут выбраны те, что представляют собой фактические действия, а не решение заданий в теории. Все потому, что такой вид оценки не только быстрее остальных, но и не позволяет человеку преднамеренно менять результаты. Ведь большинство движений люди делают естественно и не обдумывая, чего не скажешь про решение задач, связанных с мыслительной деятельностью.

Для определения моторной асимметрии в нашей методике были выбраны следующие методы [14]:

– для рук: переплетение пальцев рук (большой палец ведущей руки ложится сверху) и тест вытянутых рук (при закрытых глазах руки приводятся в горизонтальное положение, а рука, поднятая при этом выше, считается ведущей);

– для ног: закидывание ноги на ногу (ведущей считается та, что лежит сверху) и шаг назад (нога, совершившая движение первой, считается ведущей).

Для определения сенсорной асимметрии были отобраны следующие методы:

– для глаз: прищуривание глаз по очереди (вторым прищуривается ведущий глаз) и наклон головы при письме (глаз, противоположный стороне наклона является ведущим);

– для ушей: телефонное прослушивание (к какому уху подносится трубка телефона при разговоре) и прислушивание к шуму на улице

(после просьбы прислушаться к шуму на улице, респондент выдвигает вперед ведущее ухо).

Существуют и другие формы моторной и сенсорной асимметрий, но некоторые из них еще недостаточно изучены (обоняние, вкус) или требуют участия других людей для отслеживания результата (осязание, мышцы тела, лица), поэтому методы исследования подобных особенностей человеческого организма не включены в новую методику. В разрабатываемую методику будет включена анкета, состоящая из вопросов о руке, в которой человек держит письменные принадлежности, характере респондента и др. Во время этой части исследования можно будет узнать подробности об асимметрии мозга у респондента, а на этапе анализа сравнить полученные результаты и сделать выводы.

Опросник будет представлять собой трюмо (см. рис. 1 и 2). На нем будут располагаться поля для информации о респонденте: фамилия, имя, отчество (при наличии), пол, курс обучения и др., а также анкета, содержание которой – вопросы: «Какой рукой вы пользуетесь при письме?», «При получении хорошего результата на экзамене или зачете, что для вас важнее и приятнее: похвалы и признание со стороны друзей / родных / преподавателей, осознание факта усвоения полученных знаний, все перечисленное или ничего из этого?», «Какой ногой вы пинаете мяч при игре в футбол?», «Какой склад ума, по вашему мнению, соответствует вам больше: творческий, технический или оба частично?» На задней части расположится система самостоятельного определения асимметрии мозга респондента (см. рис. 3). При прохождении заданий на определение функциональной асимметрии мозга, расположение которых будет описано чуть позже, участник исследования получит ответ в форме Л и П. Заполняя количество ячеек в системе оценивания, соответствующее собственным результатам, респондент, с помощью градации этой шкалы, получит свой тип асимметрии головного мозга. Далее он обведет букву, эквивалентную его типу асимметрии, в области для специальной пометки (см. рис. 4). Во внутренней части бланка будут располагаться методы определения ведущего полушария, описанные ранее. В результате этих тестов респондент получит значения Л и П (левая и правая), соответствующие выбору его ответа, которые и требовались для определения типа асимметрии мозга.

Дополнительная информация о респонденте

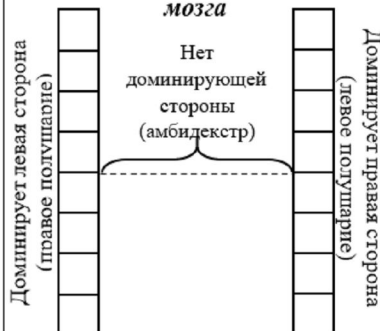
Какой рукой вы пользуетесь при письме?

При получении хорошего результата на экзамене или зачёте, что для вас важнее и приятнее: похвалы и признание со стороны друзей/родных/преподавателей, осознание факта усвоения полученных знаний, всё перечисленное или ничего из этого?

Какой ногой вы пинаете мяч при игре в футбол?

Какой склад ума, по вашему мнению, соответствует вам больше: творческий, технический или оба частично?

Система определения функциональной асимметрии мозга



Инструкция по заполнению

Закрашивайте или ставьте другие отметки в квадратах системы согласно результатам тестирования (пример: при ответе Л заполняйте один нижний из возможных квадратов в левом столбце). После переноса своих результатов (должно получиться в общей сложности 8 квадратов) определите в каком столбце больше отметок (равенство означает одинаковую степень развития и использования ваших полушарий). Это и будет вашим профилем асимметрии. После заполнения системы обведите эквивалентную вашему результату букву на лицевой стороне бланка, где Л=более развитому левому полушарию, П=более развитому правому полушарию, А=амбидекстру.

Л П
Данные о респонденте А

Фамилия:

Имя:

Отчество (при наличии):

Пол:

Форма обучения (очная, заочная или др.):

Уровень обучения (бакалавриат, специалитет или др.):

Курс обучения:

Направление:

Рис. 1. Внешняя сторона бланка (разворот)

«Переплетение пальцев»

Переплетите пальцы ваших рук (сложите их в «замок»). В поле для отметки занесите руку, палец которой оказался сверху (на рисунке палец левой руки сверху, значит пишем в квадрат букву Л).



«Наклон головы»

Запишите своё имя и заметьте в какую сторону наклонилась ваша голова. В поле для отметки занесите тот глаз, который являлся противоположным стороне наклона (для рисунка ответ – Л).



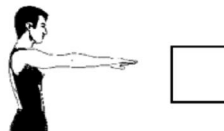
«Нога на ногу»

Сидя, закиньте одну ногу на другую. Нога, которая находится сверху считается ведущей. Занесите её в поле для отметки.



«Вытянутые руки»

Закройте глаза, вытяните руки перед собой, откройте глаза и заметьте какая рука поднята выше. Занесите эту руку в поле для отметки.



«Телефонное прослушивание»

Представьте, что вы разговариваете по телефону. Занесите в поле для отметки то ухо, к которому вы его прикладываете.



«Прищуривание»

Прищурьте глаза по очереди. Запомните в какой очередности происходит это действие и в поле для отметки занесите глаз, который прищурился вторым.



«Шаг назад»

Сделайте шаг назад. Занесите в поле для отметки ногу, которая сделала движение первой.



«Прислушивание к шуму»

Прислушайтесь к шуму на улице. Заметьте какое ухо вы выставляете вперёд в первую очередь и занесите свой результат в поле для отметки.



Рис. 2. Внутренняя сторона бланка (разворот)



Рис. 3. Система определения функциональной асимметрии мозга

Л П
А

Рис. 4. Область для специальной пометки

Ключевые особенности разрабатываемой экспресс-методики будут содержать:

- возможность использования для разных возрастных групп (включая слушателей программ дополнительного профессионального образования);
- продолжительность проведения исследования по определению функциональной асимметрии мозга не более 10 минут;
- использование эффективно определяющих функциональную асимметрию мозга инструментов;
- самоанализ при проведении исследования и возможность ее дистанционного применения;
- наличие понятных инструкций по прохождению исследования.

При сравнении результатов разработанной нами методики и методики используемой А.В. Уховой на кафедре естественнонаучных дисциплин Педагогического института Иркутского государственного университета были определены существенные различия в наборах методов и данных, которые можно с помощью них получить. У нашего исследования по определению функциональной асимметрии мозга и методики, которую использовала А.В. Ухова есть только 1 общий элемент – анкетирование. Наша методика позволяет

определить гораздо больше особенностей и закономерностей за счет применения разных видов методов и форматов.

Результаты и заключение

Проведенный анализ научно-педагогической литературы позволил определить существующие достоинства и недостатки используемых методик учеными, направленных на изучение функциональной асимметрии мозга. В результате этого мы уделили особое внимание при разработке нашей методики на особенности вариативности респондентов и продолжительности исследования функциональной асимметрии мозга респондентов.

При разработке методики мы определили для себя ключевые виды асимметрии мозга, среди которых моторная, сенсорная и психическая, разработав для каждой свой метод исследования.

Разработанный нами авторский инструментарий оценки исследования функциональной асимметрии мозга в виде трюмо включает в себя авторские экспериментальные вопросы с подробной инструкцией и систему определения функциональной асимметрии мозга с областью для специальной пометки.

Уникальность разработанной методики заключается в возможности использовать ее для разных возрастных групп; короткой продолжительности эксперимента; методе самоанализа результатов применения методики; наличии понятных инструкций по прохождению исследования.

ПРИМЕЧАНИЕ

¹ Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-28-00046, <https://rscf.ru/project/23-28-00046/>

The study was supported by a grant from the Russian Science Foundation No. 23-28-00046, <https://rscf.ru/project/23-28-00046/>

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белянская, Т. Э. Социально-психологические характеристики студенческого возраста / Т. Э. Белянская // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. – 2020. – № 3 (55). – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sotsialno-psihologicheskie-harakteristiki-studencheskogo-vozrasta>
2. Брагина, Н. Н. Функциональные асимметрии человека / Н. Н. Брагина, Т. А. Доброхотова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 1988. – 237 с. URL: <http://www.braintools.ru/rubric/information/from-books/functional-asymmetry-of-human>
3. Будилова, В. Ю. Межполушарная асимметрия: проблемы обучения в норме и патологии / В. Ю. Будилова, С. А. Никитина, Т. И. Меерзон // Концепт. – 2016. – Т. 50. – С. 24–29. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://e-koncept.ru/2016/76650.htm>
4. Кадиров К. Б. Влияние моторной асимметрии на успешность обучения в юношеском возрасте / К. Б. Кадиров // Современное образование (Узбекистан). – 2020. – № 11 (96). – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-motornoy-asimmetrii-na-uspeshnost-obucheniya-v-yunosheskom-vozraste>
5. Меерзон, Т. И. Дифференцированный подход в обучении студентов с учетом функциональной асимметрии мозга / Т. И. Меерзон, А. Д. Насибуллина // Проблемы современного педагогического образования. – 2017. – № 55-3. – С. 129–136.
6. Меерзон, Т. И. Функциональная асимметрия мозга и адаптация студентов к учебному процессу / Т. И. Меерзон, Е. Е. Лутовина // Проблемы современного педагогического образования. – 2018. – № 59-2. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/funktsionalnaya-asimmetriya-mozga-i-adaptatsiya-studentov-k-uchebnomu-protsessu>
7. Надеева, М. И. К вопросу о формировании целостного рационально образного миропонимания у студентов технологического университета / М. И. Надеева, Д. Б. Надеева, Р. Х. Шакуров // Вестник Казанского технологического университета. – 2012. – № 3. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-formirovanii-tselostnogo-ratsionalno-obraznogo-miroponimaniya-u-studentov-tehnologicheskogo-universiteta>
8. Оганнисян, А. В. Постановка проблемы функциональной асимметрии мозга в психологической науке / А. В. Оганнисян // Межпоколенческие отношения: современный дискурс и стратегические выборы в психолого-педагогической науке и практике. – 2020. – № 1. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/postanovka-problemy-funktsionalnoy-asimmetrii-mozga-v-psihologicheskoy-nauke>
9. Поляков, В. М. Функциональная асимметрия мозга в онтогенезе (обзор литературы отечественных и зарубежных авторов) / В. М. Поляков, Л. И. Колесникова // Acta Biomedica Scientifica. – 2005. – № 5. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/funktsionalnaya-asimmetriya-mozga-v-ontogeneze-obzor-literatury-otechestvennyh-i-zarubezhnyh-avtorov-1>
10. Пономарева, Т. В. Возрастные особенности функциональной межполушарной асимметрии: научный аспект / Т. В. Пономарева, Т. В. Бушуева // Наука-2020. – 2019. – № 8 (33). – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/voznrastnye-osobennosti-funktsionalnoy-mezhpolusharnoy-assimmetrii-nauchnyy-aspekt>
11. Психологическое и клиническое значение функциональной асимметрии головного мозга / Г.Т. Красильников [и др.] // Социальная и клиническая психиатрия. – 2019. – № 4. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/psihologicheskoe-i-klinicheskoe-znachenie-funktsionalnoy-asimmetrii-golovnogo-mozga>
12. Тарабрина, Н. Ю. Психологические особенности личности студентов разных специальностей / Н. Ю. Тарабрина, Е. Ю. Грабовская, Ю. В. Краев // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2020. – № 1. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/psihologicheskie-osobennosti-lichnosti-studentov-raznyh-spetsialnostey>
13. Ухова, А. В. Адаптация студентов в зависимости от функциональной асимметрии головного

мозга / А. В. Ухова // Учебная самостоятельность личности – основа образования через всю жизнь : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Иркутск, 27 апреля – 10 мая 2018 г. – Иркутск : Иркут. гос. ун-т, 2018. – С. 304–306.

14. Функциональная асимметрия и межполушарные взаимодействия головного мозга : учеб. пособие для студентов / С. Г. Александров. – Иркутск : ИГМУ, 2014. – 62 с. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: https://mir.ismu.baikal.ru/src/downloads/13f13e93_funktsionalnaya_asimmetriya_.pdf

15. Функциональная асимметрия мозга и индивидуальные психофизиологические особенности человека / Л. К. Антропова [и др.] // Journal of Siberian Medical Sciences. – 2011. – № 3. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/funktsionalnaya-asimmetriya-mozga-i-individualnyepshiofiziologicheskie-osobennosti-cheloveka>

16. Худик, В. А. Роль правой и левой руки в развитии моторных функций и мозга человека / В. А. Худик, И. В. Тельнюк // КПО. – 2018. – № 2 (14). – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-pravoy-i-levoy-ruki-v-razvitiimotornyhfunktsiy-i-mozga-cheloveka>

17. Goncharenko, M. S. Experimental Testing of the Effectiveness of the Training of Future Teachers of the Basics of Health to the Application of the Method of Functional Asymmetry of the Human Brain in Professional Activity / M. S. Goncharenko, D. V. Stroilova // Health, Sport, Rehabilitation. – 2019. – Vol. 5, № 1. – P. 15–24. – DOI: <https://doi.org/10.34142/hsr.2019.05.01.02>

18. Interdisciplinary Educational Technology Based on the Concept of Human Brain Functional Asymmetry / A. Voznyuk // Postmodern Openings. – 2021. – Vol. 12, no. 2. – Electronic text data. – Mode of access: <https://doi.org/10.18662/po/12.2/316>

19. Ocklenburg, S. The Lateralized Brain: The Neuroscience and Evolution of Hemispheric Asymmetries / S. Ocklenburg, O. Güntürkün. – L. : Academic Press, 2018. – DOI: <https://doi.org/10.1016/c2014-0-03755-0>

20. Unmasking the Relevance of Hemispheric Asymmetries – Break on Through (To the Other Side) / M. Esteves [et al.] // Progress in Neurobiology. – Vol. 192. – Art. 101823. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2020.101823>

REFERENCES

1. Belyanskaya T.E. Sotsialno-psikhologicheskie kharakteristiki studencheskogo vozrasta [Socio-Psychological Characteristics of Student Age]. *Uchenye zapiski. Elektronnyy nauchnyy zhurnal Kurskogo gosudarstvennogo universiteta* [Scientific Notes. Electronic Scientific Journal of Kursk State

University], 2020, no. 3 (55). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sotsialno-psihologicheskie-kharakteristiki-studencheskogo-vozrasta>

2. Bragina N.N., Dobrokhotova T.A. *Funktsionalnye asimmetrii cheloveka* [Functional Human Asymmetries]. Moscow, Meditsina Publ., 1988. 237 p. URL: <http://www.braintools.ru/rubric/information/from-books/functional-asymmetry-of-human>

3. Budilova V.Yu., Nikitina S.A., Meerzon T.I. Mezhpolusharnaya asimmetriya: problemy obucheniya v norme i patologii [Interhemispheric Asymmetry: Problems of Learning in Normal and Pathological Conditions]. *Kontsept* [Koncept], 2016, vol. 50, pp. 24–29. URL: <http://e-koncept.ru/2016/76650.htm>

4. Kadirov K.B. Vliyanie motornoy asimmetrii na uspehnost obucheniya v yunosheskom vozraste [Influence of Motor Asymmetry on Learning Success Among Young People]. *Sovremennoe obrazovanie (Uzbekistan)* [Contemporary Education (Uzbekistan)], 2020, no. 11 (96). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-motornoy-asimmetrii-na-uspehnost-obucheniya-v-yunosheskom-vozraste>

5. Meerzon T.I., Nasibullina A.D. Differentsirovanny podkhod v obuchenii studentov s uchetom funktsionalnoy asimmetrii mozga [Differentiated Approach to Teaching Students Taking into Account the Functional Asymmetry of the Brain]. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya* [Problems of Modern Pedagogical Education], 2017, no. 55-3, pp. 129–136.

6. Meerzon T.I., Lutovina E.E. Funktsionalnaya asimmetriya mozga i adaptatsiya studentov k uchebnomu protsessu [Functional Brain Asymmetry and Adaptation of Students to the Educational Process]. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya* [Problems of Modern Pedagogical Education], 2018, no. 59-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/funktsionalnaya-asimmetriya-mozga-i-adaptatsiya-studentov-k-uchebnomu-protsessu>

7. Nadeeva M.I., Nadeeva D.B., Shakurov R.Kh. K voprosu o formirovanii tselostnogo ratsionalno obraznogo miroponimaniya u studentov tekhnologicheskogo universiteta [On the Issue of the Formation of a Holistic Rationally Imaginative Worldview Among Students of a Technological University]. *Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta* [Bulletin of Kazan Technological University], 2012, no. 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-formirovanii-tselostnogo-ratsionalno-obraznogo-miroponimaniya-u-studentov-tekhnologicheskogo-universiteta>

8. Ogannisyan A.V. Postanovka problemy funktsionalnoy asimmetrii mozga v psikhologicheskoy nauke [Statement of the Problem of Functional

Asymmetry of the Brain in Psychological Science]. *Mezhpokolencheskie otnosheniya: sovremennyy diskurs i strategicheskie vybory v psikhologo-pedagogicheskoy nauke i praktike* [Intergenerational Relations: Modern Discourse and Strategic Choices in Psychological and Pedagogical Science and Practice], 2020, no. 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/postanovka-problemy-funktsionalnoy-asimmetrii-mozga-v-psihologicheskoy-nauke>

9. Polyakov V.M., Kolesnikova L.I. Funktsionalnaya asimmetriya mozga v ontogeneze (obzor literatury otechestvennykh i zarubezhnykh avtorov) [Functional Interhemispheric Asymmetry of the Brain in Ontogenesis (Literature Review)]. *Acta Biomedica Scientifica*, 2005, no. 5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/funktsionalnaya-asimmetriya-mozga-v-ontogeneze-obzor-literatury-otchestvennykh-i-zarubezhnykh-avtorov-1>

10. Ponomareva T.V., Bushueva T.V. Vozrastnye osobennosti funktsionalnoy mezhpolutsharnoy assimetrii: nauchnyy aspekt [Age Peculiarities of Functional Interhemispheric Asymmetry: The Scientific Aspect]. *Nauka-2020* [Science-2020], 2019, no. 8 (33). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/voznastnye-osobennosti-funktsionalnoy-mezhpolutsharnoy-assimetrii-nauchnyy-aspekt>

11. Krasilnikov G.T., Kosenko V.G., Krachko E.A., Ageev M.I., Shulkin L.M., Kosenko N.A., Zakharova-Makagon Ya.A. Psikhologicheskoe i klinicheskoe znachenie funktsionalnoy asimmetrii golovno mozga [Psychological and Clinical Relevance of Functional Asymmetry of the Brain]. *Sotsialnaya i klinicheskaya psikhiatriya* [Social and Clinical Psychiatry], 2019, no. 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/psihologicheskoe-i-klinicheskoe-znachenie-funktsionalnoy-asimmetrii-golovno-mozga>

12. Tarabrina N.Yu., Grabovskaya E.Yu., Kraev Yu.V. Psikhologicheskie osobennosti lichnosti studentov raznykh spetsialnostey [Psychological Characteristics of Students' Personality Different Specialties]. *Pedagogiko-psikhologicheskie i mediko-biologicheskie problemy fizicheskoy kultury i sporta* [Pedagogical-Psychological and Medical-Biological Problems of Physical Culture and Sports], 2020, no. 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/psihologicheskie-osobennosti-lichnosti-studentov-raznyh-spetsialnostey>

13. Ukhova A.V. Adaptatsiya studentov v zavisimosti ot funktsionalnoy assimetrii golovno mozga [Adaptation of Students Depending on Functional Asymmetry of the Brain]. *Uchebnaya samostoyatel'nost lichnosti – osnova obrazovaniya cherez vsyu zhizn : materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (Irkutsk, 27 apr. – 10 maya 2018 g.)*

[Educational Independence of the Individual as the Basis of Education Through Life. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference (Irkutsk, April 27 – May 10, 2018)]. Irkutsk, Izd-vo IGU, 2018, pp. 304-306.

14. Aleksandrov S.G. *Funktsionalnaya asimmetriya i mezhpolutsharnye vzaimodeystviya golovno mozga: uchebnoe posobie dlya studentov* [Functional Asymmetry and Interhemispheric Interactions of the Brain. Study Guide for Students]. Irkutsk, IGMU, 2014. 62 p. URL: https://mir.ismu.baikal.ru/src/downloads/13f13c93_funktsionalnaya_asimmetriya_.pdf

15. Antropova L.K., Andronnikova O.O., Kulikov V.Yu., Kozlova L.A. Funktsionalnaya asimmetriya mozga i individualnye psikhofiziologicheskie osobennosti cheloveka [Functional Assymetry of Brain and Individual Psychophysiology Characteristics]. *Journal of Siberian Medical Sciences*, 2011, no. 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/funktsionalnaya-asimmetriya-mozga-i-individualnye-psihofiziologicheskie-osobennosti-cheloveka>

16. Khudik V. A., Telnuk I.V. Rol pravoy i levoy ruki v razvitii motornykh funktsiy i mozga cheloveka [The Role of the Right and Left Hand in the Development of Motor Functions and the Human Brain]. *Korreksionno-pedagogicheskoe obrazovanie* [Correctional and Pedagogical Education], 2018, no. 2 (14). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-pravoy-i-levoy-ruki-v-razvitii-motornykh-funktsiy-i-mozga-cheloveka>

17. Goncharenko M.S., Stroilova D.V. Experimental Testing of the Effectiveness of the Training of Future Teachers of the Basics of Health to the Application of the Method of Functional Asymmetry of the Human Brain in Professional Activity. *Health, Sport, Rehabilitation*, 2019, vol. 5, no. 1, p. 15. DOI: <https://doi.org/10.34142/hsr.2019.05.01.02>

18. Voznyuk A., Gorobets S., Kubitskiy S., Domina V., Gutareva N., Roganov M., Bloschynskiy I. Interdisciplinary Educational Technology based on the Concept of Human Brain Functional Asymmetry. *Postmodern Openings*, 2021, vol. 12, no. 2. DOI: <https://doi.org/10.18662/po/12.2/316>

19. Ocklenburg S., Güntürkün, O. *The Lateralized Brain: The Neuroscience and Evolution of Hemispheric Asymmetries*. London, Academic Press, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/C2014-0-03755-0>

20. Esteves M., Lopes S.S., Almeida A., Sousa N., Leite-Almeida H. Unmasking the Relevance of Hemispheric Asymmetries – Break on Through (To the Other Side). *Progress in Neurobiology*, 2020, vol. 192, art. 101823. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2020.101823>

Information About the Authors

Vladislav G. Lizunkov, Candidate of Sciences (Pedagogy), Associate Professor, Yurga Technological Institute (branch) of the National Research Tomsk Polytechnic University, Leningradskaya St, 26, 652055 Yurga, Russian Federation, vladeslave@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8826-4099>

Elena Yu. Malushko, Candidate of Sciences (Pedagogy), Associate Professor, Department of Foreign Language Communication and Linguodidactics, Volgograd State University, Prosp. Universitetsky, 100, 400062 Volgograd, Russian Federation, e.malushko@volsu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3246-6545>

Alexander V. Trofimov, Student, Yurga Technological Institute (branch) of the National Research Tomsk Polytechnic University, Leningradskaya St, 26, 652055 Yurga, Russian Federation, avg82@tpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5016-6178>

Anton I. Galitsky, Student, Yurga Technological Institute (branch) of the National Research Tomsk Polytechnic University, Leningradskaya St, 26, 652055 Yurga, Russian Federation, tosha-1-9@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4539-132X>

Информация об авторах

Владислав Геннадьевич Лизунков, кандидат педагогических наук, доцент, Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета, ул. Ленинградская, 26, 652055 г. Юрга, Российская Федерация, vladeslave@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8826-4099>

Елена Юрьевна Малушко, кандидат педагогических наук, доцент кафедры иноязычной коммуникации и лингводидактики, Волгоградский государственный университет, просп. Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация, e.malushko@volsu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3246-6545>

Александр Валерьевич Трофимов, студент, Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета, ул. Ленинградская, 26, 652055 г. Юрга, Российская Федерация, avg82@tpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5016-6178>

Антон Игоревич Галицкий, студент, Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета, ул. Ленинградская, 26, 652055 г. Юрга, Российская Федерация, tosha-1-9@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4539-132X>