

УДК 378.147

DOI 10.54835/18102883_2024_35_1

ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСПРЕССМЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АСИММЕТРИИ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПРИ ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ

Лизунков Владислав Геннадьевич¹,

кандидат педагогических наук, доцент, доцент,
vladeslave@rambler.ru

Малушко Елена Юрьевна,

кандидат педагогических наук, доцент,
кафедра иноязычной коммуникации и лингводидактики,
e.malushko@volsu.ru

Галицкий Антон Игоревич¹, студент

tosha-1-9@mail.ru

¹ Юргинский технологический институт (филиала)
Национального исследовательского Томского политехнического университета,
Россия, 652055, г. Юрга, ул. Ленинградская д. 26

² Волгоградский государственный университет,
Россия, 400062, г. Волгоград, пр-т Университетский д. 100

Актуальность исследования обусловлена тем, что преподаватели технических вузов в процессе подготовки обучающихся практически не уделяют внимания особенностям мышления обучающихся в контексте освоения учебного материала, влияющим на процесс и, как следствие, на качество обучения. Данное явление присуще системе современного образования, поскольку продолжается увеличение процента информационных и цифровых механизмов обучения. Вследствие чего обучающиеся зачастую испытывают трудности при освоении образовательного материала. Целью нашего исследования является создание базы знаний и инструментов, используемых при подготовке инженерных кадров, с учётом функциональной асимметрии головного мозга. В работе приведена авторская методика по определению профиля латерализации, эффективность и достоверность которой была определена при ее апробации на базе Национального исследовательского Томского политехнического университета. В процессе исследования использовались такие методы сбора информации, как анкетирование и интервьюирование. Полученные результаты исследования проанализированы и представлены в виде таблиц и диаграмм. По результатам исследования предложены рекомендации по использованию особенностей профиля функциональной асимметрии головного мозга в процессе подготовки инженерных кадров. Обоснованы выводы о том, что определение предрасположенности обучающихся через выявление распределения психомоторных способностей между полушариями необходимо для качественного и продуктивного образовательного процесса. Доказано, что разработанная нами методика, предложенная к использованию в образовательном процессе и направленная на последующее регулирование программы обучения, благоприятно влияет на усвоение материала обучающимися и на их успеваемость.

Ключевые слова: функциональная асимметрия мозга, латерализация, инженерное образование, нейропедагогика, вуз, студенты

Введение

На сегодняшний день в системе высшего инженерного образования существует острая проблема отсутствия быстрых и эффективных способов подготовки высококвалифицированных кадров. В рамках нашего исследования мы провели анализ методов, применяемых в вузах для обучения инженерным специальностям. Вследствие этой процедуры мы обнаружили, что существующие на данный момент образовательные механизмы обладают рядом недостатков, среди которых одним из наиболее

важных является отсутствие внимания к особенностям мышления обучающихся. В связи с наличием данной проблемы, возросшей потребностью в специалистах инженерных направлений и важностью задачи развития технологий для современного общества было принято решение провести исследование влияния функциональной асимметрии головного мозга на уровень, качество и скорость подготовки инженерных кадров. В нашей работе описывается авторская экспресс-методика по определению функциональной асимметрии

мозга (ФАМ), определяется степень влияния этой особенности на образовательный процесс и доказывается эффективность её использования при подготовке и переподготовке инженерных кадров.

Из проведённого нами анализа психолого-педагогической литературы можно сделать вывод о том, что на сегодняшний день в мировом научном сообществе проводятся многочисленные исследования в контексте изучения функциональной асимметрии мозга. Исследования Л.К. Антроповой, В.А. Худик, Т.В. Пономарёвой, В.М. Полякова и др. позволяют понять принципы разделения психомоторных функций между полушариями головного мозга и отследить основные тенденции в современном обществе, относящиеся к распределению профилей латерализации между людьми [1–8]. В контексте нашего исследования наиболее важными были работы В.Ю. Будиловой, М.И. Надеевой, Н.Ю. Тарабриной, К.Б. Кадирова и др. [9–15]. Результаты анализа трудов данных авторов позволили определить влияние ФАМ на образовательный процесс и обнаружить существующие на данный момент недостатки и «пробелы» в этой области.

В исследованиях Т.И. Меерзон и Е.Е. Лутовиной описываются результаты определения

функциональной асимметрии мозга обучающихся 1-го и 2-го курсов вуза [16] с использованием предложенной Н.Н. Брагиной и Т.А. Доброхотовой готовой схемы обнаружения индивидуального профиля латерализации. Авторы утверждают, что обучение с учётом функциональной асимметрии мозга обладает повышенным коэффициентом полезного действия [17].

А.В. Ухова в своих работах описывает влияния функциональной асимметрии мозга у студентов на их адаптацию к образовательному процессу. Участниками описанного эксперимента являлись обучающиеся 2-го курса вуза. Исследование проходило в формате анкетирования и состояло из двух блоков: «определение ведущего полушария мозга» и «определение уровня адаптации студентов». В результате было определено процентное соотношение левополушарных и правополушарных студентов, а также особенности каждого профиля латерализации [18].

Стоит отметить, что описанные выше работы являются комплексными и позволяют отслеживать тенденции функциональной асимметрии мозга у студентов вуза, но при этом исследования всё же обладают рядом недостатков, среди которых: необходимость присутствия

Дополнительная информация о респонденте		Система определения функциональной асимметрии мозга		Данные о респонденте	
Какой рукой вы пользуетесь при письме?		Доминирует левая сторона (правое полушарие) Нет доминирующей стороны (амбидекстр) Доминирует правая сторона (левое полушарие)		Фамилия:	
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?		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.		Имя:	
Какой ногой вы пинаете мяч при игре в футбол?				Отчество (при наличии):	
Какой склад ума, по вашему мнению, соответствует вам больше: творческий, технический или оба частично?				Пол:	
				Форма обучения (очная, заочная или др.):	
				Уровень обучения (бакалавриат, специалитет или др.):	
				Курс обучения:	
				Направление:	

Рис 1. Внешняя сторона бланка (разворот)

Fig. 1. Outer side of the form (spread)

психолога (преподавателя) при прохождении эксперимента и длительное его проведение (около 15–20 минут); отсутствие обратной связи от респондентов (что негативно влияет на её доработку и улучшение) и методических рекомендаций по её применению для преподавателей.

Авторская методика определения функциональной асимметрии головного мозга

Для исследования функциональной асимметрии мозга нами была разработана экс-

пресс-методика по выявлению распределения психомоторных функций между полушариями у обучающихся [19]. Сформированный нами уникальный набор методов обнаружения ФАМ и способов сбора информации состоит из двух частей: определение профиля латерализации и получение обратной связи от респондентов.

Определение профиля латерализации респондента было осуществлено за счёт заполнения участником исследования разработанного нами опросника. Для компактности и удобства он выполнен в формате трюмо (рис. 1, 2).

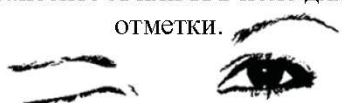
«Переплетение пальцев» Переплетите пальцы ваших рук (сложите их в «замок»). Запомните, палец какой руки оказался сверху и запишите Л или П в поле для отметки.  <input data-bbox="399 974 494 1064" type="checkbox"/>	«Вытянутые руки» Закройте глаза, вытяните руки перед собой, откройте глаза и заметьте какая рука поднята выше. Занесите Л или П в поле для отметки.  <input data-bbox="805 974 901 1064" type="checkbox"/>	«Телефонное прослушивание» Представьте, что вы разговариваете по телефону. Запомните то ухо, к которому вы его прикладываете. Занесите Л или П в поле для отметки.  <input data-bbox="1244 974 1340 1064" type="checkbox"/>
«Нога на ногу» Сидя, закиньте одну ногу на другую. Нога, которая находится сверху, считается ведущей. Занесите Л или П в поле для отметки.  <input data-bbox="375 1422 470 1512" type="checkbox"/>	«Шаг назад» Сделайте шаг назад. Запомните ногу, которая сделала движение первой. Занесите Л или П в поле для отметки.  <input data-bbox="782 1411 877 1500" type="checkbox"/>	«Прислушивание к шуму» Прислушайтесь к шуму на улице. Заметьте какое ухо вы выставляете вперёд в первую очередь и занесите Л или П в поле для отметки.  <input data-bbox="1236 1411 1332 1500" type="checkbox"/>
«Прищуривание» Прищурьте глаза по очереди. Запомните в какой очередности происходит это действие, а также какой глаз прищурился вторым. Занесите Л или П в поле для отметки.  <input data-bbox="399 1881 494 1971" type="checkbox"/>	«Наклон головы» Запишите своё имя и заметьте в какую сторону наклонилась ваша голова. В поле для отметки занесите противоположное значение (например, если наклон влево, то ставим П).  <input data-bbox="821 1870 917 1960" type="checkbox"/>	

Рис. 2. Внутренняя сторона бланка (разворот)
Fig. 2. Inner side of the form (spread)

На внешнем развороте бланка располагаются поля для внесения индивидуальной информации о личности респондента, его обучении, а также анкета с вопросами, ответы на которые позволяют сделать анализ доминирующей стороны при наличии (рис. 1). На внутреннем развороте расположена система самостоятельного определения асимметрии мозга респондента. При прохождении заданий на определение функциональной асимметрии мозга, которые расположены на внутреннем развороте бланка (рис. 2), участник исследования получает ответ в форме заглавных букв «Л» и «П», соответствующих первым буквам его ответа. Заполняя

соответствующее собственным результатам количество ячеек в системе определения ФАМ, респондент, с помощью градации этой шкалы, получает свой тип асимметрии головного мозга. После данной процедуры он обводит одну из заглавных букв «Л», «П» или «А», эквивалентную его типу асимметрии, в области для специальной пометки, размещённой на бланке для упрощения и ускорения анализа результатов исследования.

Для получения обратной связи от респондентов нами был выбран формат опроса. Такая форма сбора информации позволила нам обеспечить простой, понятный и структури-

Таблица 1. Бланк опроса респондентов

Table 1. Respondent survey form

Оценка экспресс-методики исследования функциональной асимметрии мозга Evaluation of express methods for studying brain functional asymmetry					
Оцените экспресс-методику по предложенным критериям и ответьте на несколько вопросов. Если у вас есть какие-либо предложения по улучшению данного исследования, опишите их в специальном поле Evaluate the express method according to the proposed criteria and answer a few questions. If you have any suggestions for improving this study, describe them in the special field					
Оцените экспресс-методику, согласно критериям, по пятибалльной шкале Rate the express method according to the criteria on a five-point scale					
	Критерии/Criteria				
	Удобство использования бланка Ease in using the form	Простота выполнения заданий Simplicity of completing the tasks	Продолжительность заполнения бланка Time spent on filling in the form	Понятность описания заданий Clarity of task descriptions	Лёгкость в заполнении раздела «Система определения асимметрии» Ease of filling in the section "Asymmetry Determination System"
Оценка Grade					
Ответьте на вопросы в свободной форме о Вашем участии в подобных исследованиях Answer the questions in free form about your participation in such studies					
Вопрос/Question					Ответ/Answer
Участвовали ли вы в другом исследовании функциональной асимметрии мозга? Если да, то в каком формате он проходил и каков был ваш результат? Have you been involved in another study on functional brain asymmetry? If so, what format did it take and what was your result?					
Совпадает ли результат, полученный с помощью экспресс-методики, с вашим мнением по этому вопросу или с результатом предыдущего исследования? Does the result obtained using the express method coincide with your opinion on this issue or with the result of a previous study?					
Считаете ли вы, что в вузе необходимо обращать внимание на индивидуальные особенности головного мозга обучающихся и корректировать в соответствии с данными особенностями образовательный процесс и почему? Do you think that at a university it is necessary to pay attention to the individual characteristics of the brain of students and adjust the educational process in accordance with these characteristics and why?					
Ваши предложения и пожелания для авторов методики Your wishes and suggestions for the authors of the methodology					
Спасибо за ваши ответы, оценки и предложения! Мы постараемся их учесть и в дальнейшем сделать экспресс-методику лучше Thank you for your answers, ratings and suggestions! We will try to take them into account and make the express method better in the future					

рованный отклик от участников исследования. Опрос состоял из оценок экспресс-методики по пятибалльной шкале, ответов на различные вопросы, связанные с ФАМ, и поля для жалоб и предложений, касающихся опыта использования экспресс-методики (табл. 1).

Результаты исследования функциональной асимметрии головного мозга у студентов технического вуза

Нами была проведена апробация авторской экспресс-методики на базе НИ ТПУ. В качестве респондентов выступали обучающиеся 1 курса различных направлений, форм обучения и возрастов в общем количестве 240 человек (12 групп, в среднем по 20 человек).

В процессе проведения исследования мы обратили внимание на скорость его прохождения. В среднем оно заняло около 10 минут, 6 из которых было затрачено респондентами на определение ФАМ, 4 – на опрос в контексте обратной связи.

По завершению апробации мы провели детальный анализ её результатов, который вследствие применения декомпозиции для структуризации был разделён на три части: определение общих тенденций проявления функциональной асимметрии мозга в рамках университета; подтверждение работоспособности и эффективности экспресс-методики по сведениям о респондентах; выявление уникальных закономерностей при определении профиля латерализации в нашем учебном заведении.

В рамках первой части анализа результатов исследования мы определили процентное соотношение обладателей разных профилей асимметрии головного мозга. Целью этого этапа было понимание тенденций распределения психомоторных функций между полушариями у студентов для дальнейших возможных корректировок образовательного процесса на базе НИ ТПУ. По итогам анализа было выявлено, что 60 % обучающихся являются «левополушарными», 15 % – «правополушарными», а 25 % – амбидекстрами (рис. 3). Таким образом, НИ ТПУ полностью оправдал общую тенденцию асимметрии у обучающихся. Это закономерно объясняется тем, что подавляющим большинством студентов технического вуза являются молодые люди с более развитым левым полушарием, то есть с доминирующей правой стороной органов чувств и конечностей.

Во время второй части анализа нами были проработаны работоспособность и эффективность экспресс-методики по сведениям о респондентах. Для этого мы выбрали такой критерий, как соответствие сведений, поступивших от участников апробации при заполнении анкеты, результатам исследования. Данный принцип позволил нам удостовериться, что разработанная нами методика является комплексной и работоспособной.

Доминирующее полушарие у обучающегося

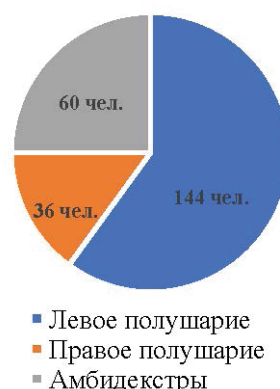


Рис. 3. Доминирующее полушарие у студентов вуза

Fig. 3. Dominant hemisphere among university students

Соответствие мнения респондента результатам исследования

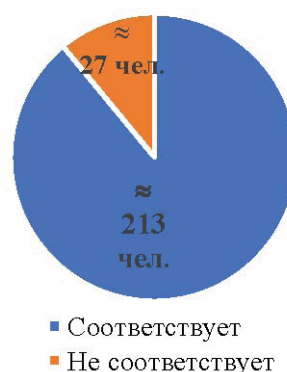


Рис. 4. Соответствие обдуманных признаков неосознанным

Fig. 4. Correspondence of deliberate signs to unconscious ones

По итогам анализа результатов этой части исследования можно заключить, что рука при письме, склад ума, по мнению респондента, и другие напрямую зависящие от развитости левого или правого полушария головного мозга особенности, которые студенты описали самостоятельно, в большинстве случаев совпадают с выявленными профилями асимметрии участников исследования (совпадение в 89 %

случаев). Вследствие чего можно утверждать, что методика обладает достаточно высокой точностью определения профиля латерализации (рис. 4).

В третьей части анализа результатов исследования нами были выявлены уникальные закономерности, возникшие в ходе проведения апробации. Данные особенности позволят нам произвести корректировки образовательного процесса с большей точностью и эффективностью. Закономерности представляли собой следующий перечень: несмотря на то, что во время апробации участников-девушек было меньше, чем мужчин, амбидекстрами чаще всего являлись именно респонденты женского пола; обладатели всех типов асимметрий при письме предпочитают использовать правую руку, а при игре в футбол пинать мяч правой ногой; данные тенденции присутствовали у каждого направления обучения, что означает независимость закономерностей от возраста и профиля деятельности.

После апробации мы провели среди респондентов опрос для получения обратной связи. Для этого использовался бланк, представленный в табл. 1. Целью опроса являлось доведение до нас сведений о работоспособности, эффективности, понятности и результативности экспресс-методики по мнению участников исследования.

На основании данной работы нами были сделаны следующие выводы: респонденты довольны качеством и форматом проведения исследования, об этом свидетельствуют высокие баллы, которые они присудили экспресс-методике по пятибалльной системе; оценки по критериям не опускались ниже 4,6 баллов по среднему арифметическому из всех отметок, поставленных участниками эксперимента (рис. 5) (средний балл за критерий «Удобство использования бланка» – 4,7, «Простота выполнения заданий» – 4,9, «Продолжительность заполнения бланка» – 4,85, «Понятность описания заданий» – 4,8, «Лёгкость в заполнении раздела «Система определения асимметрии»» – 4,6).

Во второй части бланка-опроса респондентов были предложены вопросы в открытой форме для выявления опыта участия в подобных исследованиях:

- 85 % респондентов ранее не участвовали в исследовании функциональной асимметрии мозга, что свидетельствует о нераспространённости данной процедуры;
- 90 % участников отмечают, что их мнение по поводу собственного профиля асимметрии головного мозга совпадает с результатами исследования;
- 55 % респондентов считают, что в вузе необходимо обращать внимание на индивидуаль-

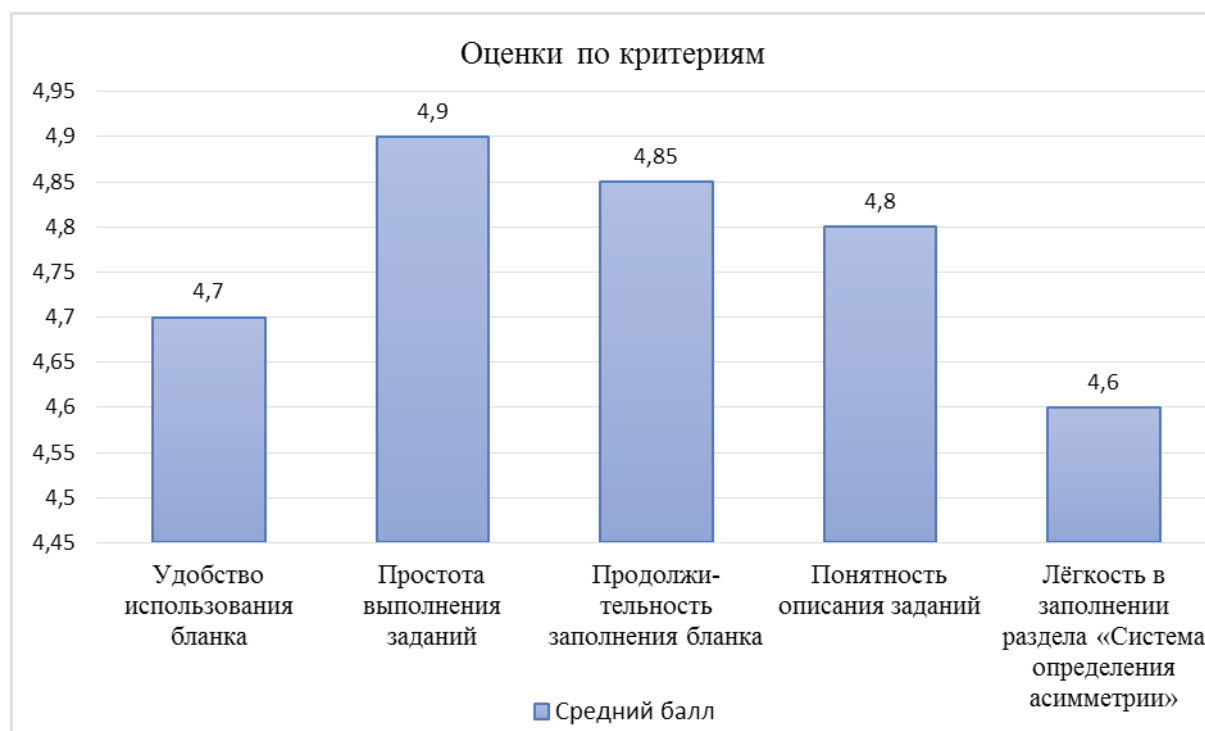


Рис. 5. Оценки по критериям

Fig. 5. Criterion-based assessments

ные особенности головного мозга студента и корректировать в соответствии с этим индивидуальный образовательный маршрут.

По итогам анализа результатов исследования и обратной связи от респондентов нами были выявлены следующие достоинства экспресс-методики:

- необязательность присутствия психолога (преподавателя) при проведении эксперимента;
- возможность дистанционного прохождения эксперимента (в связи с простотой исследования и наличием инструкций по его выполнению);
- малая продолжительность исследования (10 минут (с учётом получения обратной связи));
- наличие удобного инструмента получения обратной связи от респондентов;
- формирование базы данных для разработки методических рекомендаций по корректировке образовательного процесса с учётом ФАМ.
- Также были определены и недостатки:
- отсутствие полных сведений о профиле латерализации респондента (в связи с тем, что в перечень мероприятий, проводимых в рамках эксперимента, не включено ис-

следование ФАМ с использованием медицинского оборудования);

- проведение исследования на бумажных носителях (т. е. отсутствие в методике цифровых средств по определению профиля латерализации и получения обратной связи от респондентов).

Корректировки образовательного процесса, доступные после проведения исследования

Следует отметить, что студенты, обучающиеся в техническом вузе, проявляют неоднородность по распределению профиля латерализации. Это означает, что для достижения максимальной продуктивности при подготовке инженерных кадров необходимо учитывать ФАМ и по возможности разделять группы обучающихся по какому-либо направлению на подгруппы, согласно распределению их психомоторных функций между полушариями головного мозга. Например, в одной из них можно разместить студентов «левополушарных», а в другой – «правополушарных» и амбидекстров. Согласно этой схеме, мы проводили формирование возможных корректировок образовательного процесса.

Таблица 2. Рекомендации для преподавателей

Table 2. Recommendations for teachers

Особенности Peculiarities	Рекомендации/Recommendations	
	Левополушарный Left hemisphere	Правополушарный+амбидекстры Right hemisphere+ambidextrous
Посадка в аудитории Seating in a classroom	Левая часть аудитории Left side of a classroom	Правая часть аудитории Right side of a classroom
Проведение опроса Conducting a survey	Дать больше времени на формирование ответа, не сбивать с мысли другой информацией Give more time to formulate an answer, do not confuse your thoughts with other information	Осуществлять опрос в форме диалога, использовать наводящие вопросы для корректировки ответа Carry out a survey in the form of a dialogue, use leading questions to correct the answer
Вид и формат заданий Type and format of assignments	Конспектирование, решение задач и примеров, требующих знаний определённых формул и алгоритмов, решение кейсов с однозначным планом решения Taking notes, solving problems and examples that require knowledge of certain formulas and algorithms, solving cases with a clear solution plan	Проектирование, составление схем, планов, создание графики и дизайна Design, drawing up diagrams, plans, creating graphics and design
Самоконтроль во время занятий Self-control during classes	Высокий: произносят ответы чаще всего без каких-либо проблем, недостаток – подведение итогов High: most often pronounce answers without any problems; disadvantage – summing up	Слабый: возможны пропуски слов во время ответа, проблема с их подбором и ошибки в грамматике, хорошая способность к подведению итогов Weak: possible omission of words during the answer, problems with their selection and errors in grammar, good ability to summarize

Таблица 3. Рекомендации для обучающихся

Table 3. Recommendations for students

Особенности Peculiarities	Рекомендации/Recommendations	
	Левополушарный Left hemisphere	Правополушарный+амбидекстры Right hemisphere+ambidextrous
Вид и формат работ Type and format of work	Конспекты, решение задач поэтапно, кейсы с чёткой последовательностью действий Notes, solving problems step by step, cases with a clear sequence of actions	Создание проектов, планирование, задания, требующие творческого подхода Creating projects, planning, tasks requiring a creative approach
Способы запоминания информации Ways to remember information	Слух и речь, выделение из всего объёма цифр и ориентирование на них, перекодирование (запоминание смысла) Hearing and speech, isolating numbers from the entire volume and focusing on them, re-coding (memorizing the meaning)	Образы, запечатление, зрительная память, запоминание с помощью эмоций, звуков, запахов и т. п. Images, imprinting, visual memory, remembering using emotions, sounds, smells, etc.
Дальнейшая профессиональная деятельность Further professional activities	Специальности, связанные со следованием точным инструкциям, требующие усидчивости, выполнения монотонной работы Specialties associated with following precise instructions, requiring perseverance and monotonous work	Специальности, связанные с творческой деятельностью, креативом, нестандартным и абстрактным мышлением Specialties related to creative activity, creativity, non-standard and abstract thinking
Организация логистики обучения Organization of training logistics	Чёткое планирование, выполнение заданий по заранее подготовленным последовательностям Clear planning, execution of tasks according to pre-prepared sequences	Выполнение заданий с внесением в решение чего-то нового, удобного и понятного студенту, особое внимание к срокам, ограничение увлечённости одной задачей Completing tasks with the introduction of something new, convenient and understandable to the student, special attention to deadlines, trying to limit enthusiasm for one task
Направление обучения Direction of study	Точные науки, дисциплины, связанные с чёткой логистикой, требующие знания определённых алгоритмов и выполнения заданий в соответствии с ними Exact sciences, disciplines related to precise logistics, requiring knowledge of certain algorithms and performing tasks in accordance with them	Творчество, дисциплины, требующие нестандартного подхода, креатива, создания чего-то нового Creativity, disciplines that require a non-standard approach, creativity, creating something new

В первую очередь мы разработали корректировки образовательного процесса для преподавателей с учётом особенностей обучающихся (табл. 2). Всё потому, что именно педагогический состав учебного заведения должен в обязательном порядке обладать современными инструментами, чтобы осуществлять свою деятельность максимально комплексно и продуктивно.

Рекомендации, представленные в табл. 2, позволят преподавателям верно определить вектор проведения занятий и контрольных мероприятий. Также преподавательский состав путём внедрения этих наработок в свою деятельность получит возможность выявить «пробелы» и недоработки в своей профессиональной сфере.

Чтобы облегчить процесс освоения нового материала обучающимися, нами также были разработаны рекомендации для упрощения и повышения эффективности образовательного процесса для студентов и учеников (табл. 3).

Рекомендации, представленные в табл. 3, позволят обучающимся сформировать собственную стратегию освоения учебного материала. Также данные советы дадут возможность ученикам и студентам устранить свои слабые стороны и улучшить сильные.

Заключение

По итогам проведённого исследования были получены следующие результаты:

- проанализирована психолого-педагогическая литература по теме «функциональная асимметрия головного мозга»;

- выявлены «пробелы» и недоработки в существующих способах и методах определения профиля латерализации;
- разработана авторская экспресс-методика по определению функциональной асимметрии мозга;
- апробирована новая методика;
- проанализированы результаты исследования и обратной связи от респондентов;
- определены достоинства и недостатки экспресс-методики;
- составлены рекомендации по корректровке образовательного процесса с учётом профиля латерализации обучающихся.

В перспективе дальнейших исследований влияния распределения психомоторных функций между полушариями мозга на процесс подготовки инженерных кадров допустимо изучение воздействия фактора асимметрии на успеваемость и участие в различных видах внеурочной деятельности (общественной, научной и спортивной), а также возможности смены индивидуального профиля латерализации до начала обучения и после его окончания.

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Функциональная асимметрия мозга и индивидуальные психофизиологические особенности человека / Л.К. Антропова, О.О. Андронникова, В.Ю. Куликов, Л.А. Козлова // Journal of Siberian Medical Sciences. – 2011. – № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/funktsionalnaya-asimmetriya-mozga-i-individualnye-psihoфизиологические-особенности-человека> (дата обращения: 23.11.2023).
2. Худик В.А., Тельнюк И.В. Роль правой и левой руки в развитии моторных функций и мозга человека // Коррекционно-педагогическое образование. – 2018. – № 2 (14). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-pravoy-i-levoy-ruki-v-razvitiy-motornyh-funktsiy-i-mozga-cheloveka> (дата обращения: 23.11.2023).
3. Пономарева Т.В., Бушуева Т.В. Возрастные особенности функциональной межполушарной асимметрии: научный аспект // Наука-2020. – 2019. – № 8 (33). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozzrastnye-osobennosti-funktsionalnoy-mezhpolusharnoy-assimetrii-nauchnyy-aspekt> (дата обращения: 23.11.2023).
4. Ocklenburg S., Güntürkün O. The lateralized brain: the neuroscience and evolution of hemispheric asymmetries. – Elsevier Inc., 2017. – 368 p. DOI: <https://doi.org/10.1016/C2014-0-03755-0>.
5. Unmasking the relevance of hemispheric asymmetries – break on through (to the other side). Progress in neurobiology / M. Esteves, S.S. Lopes, A. Almeida, N. Sousa, H. Leite-Almeida. – Elsevier Ltd., 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2020.101823>.
6. Оганнисян А.В. Постановка проблемы функциональной асимметрии мозга в психологической науке // Межпоколенческие отношения: современный дискурс и стратегические выборы в психолого-педагогической науке и практике. – 2020. – № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/postanovka-problemy-funktsionalnoy-asimetrii-mozga-v-psihoфизиологической-nauke> (дата обращения: 23.11.2023).
7. Психологическое и клиническое значение функциональной асимметрии головного мозга / Г.Т. Красильников, В.Г. Косенко, Э.А. Крачко, М.И. Агеев, Л.М. Шулькин, Н.А. Косенко, Я.А. Захарова-Макагон // Социальная и клиническая психиатрия. – 2019. – № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/psihoфизиологическое-i-klinicheskoe-znachenie-funktsionalnoy-asimetrii-golovnogogo-mozga> (дата обращения: 23.11.2023).
8. Поляков В. М., Колесникова Л. И. Функциональная асимметрия мозга в онтогенезе (обзор литературы отечественных и зарубежных авторов) // Acta Biomedica Scientifica. – 2005. – № 5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/funktsionalnaya-asimmetriya-mozga-v-ontogeneze-obzor-literatury-otechestvennyh-i-zarubezhnyh-avtorov-1> (дата обращения: 23.11.2023).
9. Будилова В.Ю., Никитина С.А., Меерзон Т.И. Межполушарная асимметрия: проблемы обучения в норме и патологии // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – Т. 50. – С. 24–29. URL: <http://e-koncept.ru/2016/76650.htm> (дата обращения 23.11.2023).
10. Надеева М.И., Надеева Д.Б., Шакуров Р.Х. К вопросу о формировании целостного рационального образного миропонимания у студентов технологического университета // Вестник Казанского технологического университета. – 2012. – № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-formirovanii-tselostnogo-ratsionalno-obraznogo-miroponimaniya-u-studentov-tehnologicheskogo-universiteta> (дата обращения: 23.11.2023).
11. Тарабрина Н.Ю., Грабовская Е.Ю., Краев Ю.В. Психологические особенности личности студентов разных специальностей // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2020. – Т. 15. – № 1. – С. 59–66. URL: <https://cyberleninka.ru/>

- article/n/psihologicheskie-osobennosti-lichnosti-studentov-raznyh-spetsialnostey (дата обращения: 23.11.2023). DOI: 10.14526/2070-4798-2020-15-1-59-66
12. 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. – № 5 (1). – P. 15. DOI: <https://doi.org/10.34142/hsr.2019.05.01.02>.
 13. Interdisciplinary educational technology based on the concept of human brain functional asymmetry / A. Voznyuk, S. Gorobets, S. Kubitskyi, V. Domina, N. Gutareva, M. Roganov, I. Bloshchynskyi // Post-modern Openings. – 2021. – № 12 (2). DOI: <https://doi.org/10.18662/po/12.2/316>
 14. Меерзон Т.И., Насибуллина А.Д. Дифференцированный подход в обучении студентов с учетом функциональной асимметрии мозга // Проблемы современного педагогического образования. – 2017. – № 55-3. – С. 129–136. EDN YPZHIP.
 15. Кадиров К.Б. Влияние моторной асимметрии на успешность обучения в юношеском возрасте // Современное образование (Узбекистан). – 2020. – № 11 (96). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-motornoj-asimmetrii-na-uspeshnost-obucheniya-v-yunosheskom-vozraste> (дата обращения: 23.11.2023).
 16. Меерзон Т.И., Лутовина Е.Е. Функциональная асимметрия мозга и адаптация студентов к учебному процессу // Проблемы современного педагогического образования. – 2018. – № 59-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/funktsionalnaya-asimetriya-mozga-i-adaptatsiya-studentov-k-uchebnomu-protsessu> (дата обращения: 23.11.2023).
 17. Брагина Н.Н., Доброхотова Т.А. Функциональные асимметрии человека. – М.: Медицина, 1988. – 237 с. URL: <http://www.braintools.ru/rubric/information/from-books/functional-asymmetry-of-human> (дата обращения: 23.11.2023).
 18. Ухова А.В. Адаптация студентов в зависимости от функциональной ассиметрии головного мозга // Учебная самостоятельность личности – основа образования через всю жизнь: материалы Международной научно-практической конференции. – Иркутск: Иркутский государственный университет, 2018. – С. 304–306. EDN YNYYTR.
 19. Разработка методики определения функциональной асимметрии мозга у студентов вуза / В.Г. Лизунков, Е.Ю. Малушко, А.В. Трофимов, А.И. Галицкий // Artium Magister. – 2023. – Т. 23. – № 1. – С. 26–35.

Поступила 23.11.2023

Принята 03.03.2024

Опубликована 30.06.2024

UDC 378.147

DOI 10.54835/18102883_2024_35_1

APPLYING EXPRESS METHODS FOR DETERMINING FUNCTIONAL ASYMMETRY OF THE BRAIN WHEN TRAINING PREASERVICE ENGINEERING PERSONNEL

Vladislav G. Lizunkov¹,Cand. Sc., Associate Professor,
vladeslave@rambler.ru**Elena Y. Malushko²,**Cand. Sc., Associate Professor,
e.malushko@volsu.ru**Anton I. Galitsky¹,**Student,
tosha-1-9@mail.ru¹ Yurga Technological Institute (branch) of the National Research Tomsk Polytechnic University, 26, Leningradskaya st., Yurga, 652055, Russian Federation² Volgograd State University, 100, ave. Universitetsky, Volgograd, 400062, Russian Federation

The relevance of the study is caused by the fact that teachers of technical universities, when teaching, pay practically no attention to the peculiarities of thinking in the context of mastering educational material. This influences the process and, as a consequence, the quality of learning. This phenomenon is inherent in the modern education system due to the increasing percentage of information and digital learning mechanisms. As a result, students often experience difficulties in mastering educational material. The aim of our research is to create a knowledge base and tools used in the training of engineering personnel, taking into account functional asymmetry of the brain. The paper presents the authors' methodology for determining the lateralization profile, the effectiveness and reliability of which was determined during its testing on the basis of the National Research Tomsk Polytechnic University. During the research, such methods of collecting information as questionnaires and interviews were used. The results of the study were analyzed and presented in the form of tables and diagrams. Based on the results of the study, recommendations were proposed for using the features of the functional asymmetry profile of the brain in training engineering personnel. The conclusions are substantiated that determining the students' predispositions through identifying the characteristics of the distribution of psychomotor abilities between the hemispheres is necessary to arrange a high-quality and productive educational process. It was proven that the developed methodology, proposed for use in the educational process and aimed at subsequent regulation of training, has a beneficial effect on students' material acquisition and their academic performance.

Keywords: functional asymmetry of the brain, lateralization, engineering education, neuropsychology, university, students

The research was carried out with the use of the grant of the Russian Scientific Foundation no. 23-28-00046, <https://rscf.ru/project/23-28-00046/>

REFERENCES

1. Antropova L.K., Andronnikova O.O., Kulikov V.Yu., Kozlova L.A. Functional asymmetry of brain and individual psychophysiological characteristics of person. *Journal of Siberian Medical Sciences*, 2011, no. 3. (In Russ.) Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/funktsionalnaya-asimetriya-mozga-i-individualnye-psihofiziologicheskie-osobennosti-cheloveka> (accessed: 23 November 2023).
2. Khudik V.A., Telnyuk I.V. The role of the right and left hand in the development of motor functions and the human brain. *Correctional pedagogical education*, 2018, no. 2 (14). (In Russ.) Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-pravoy-i-levoy-ruki-v-razviti-motornyh-funktsiy-i-mozga-cheloveka> (accessed: 23 November 2023).
3. Ponomareva T.V., Bushueva T.V. Age peculiarities of functional interhemispheric asymmetry: the scientific aspect. *Science-2020*, 2019, no. 8 (33). (In Russ.) Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozrastnye-osobennosti-funktsionalnoy-mezhpolusharnoy-assimetrii-nauchnyy-aspekt> (accessed: 23 November 2023).
4. Ocklenburg S., Güntürkün O. *The lateralized brain: the neuroscience and evolution of hemispheric asymmetries*. Elsevier Inc., 2017. 368 p. DOI: <https://doi.org/10.1016/C2014-0-03755-0>.

5. 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*. Elsevier Ltd., 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2020.101823>
6. Ogannisyan A.V. Statement of the problem of functional asymmetry of the brain in psychological science. *Intergenerational relations: modern discourse and strategic choices in psychological and pedagogical science and practice*, 2020. no. 1. (In Russ.) Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/postanovka-problemy-funktsionalnoy-asimmetrii-mozga-v-psihologicheskoy-nauke> (accessed: 23 November 2023).
7. Krasilnikov G.T., Kosenko V.G., Krachko E.A., Ageev M.I., Shulkin L.M., Kosenko N.A., Zaharova-Makagon Y.A. Psychological and clinical relevance of functional asymmetry of the brain. *Social and clinical psychiatry*, 2019, no. 4. (In Russ.) Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/psihologicheskoe-i-klinicheskoe-znachenie-funktsionalnoy-asimmetrii-golovnogo-mozga> (accessed: 23 November 2023).
8. Polyakov V.M., Kolesnikova L.I. Functional interhemispheric asymmetry of the brain in ontogenesis (literature review). *Acta Biomedica Scientifica*, 2005. no. 5. (In Russ.) Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/funktsionalnaya-asimetriya-mozga-v-ontogeneze-obzor-literatury-otechestvennyh-i-zarubezhnyh-avtorov-1> (accessed: 23 November 2023).
9. Budilova V.Yu., Nikitina S.A., Meerzon T.I. Interhemispheric asymmetry: problems of learning in normal and pathological conditions. *Concept*, 2016, vol. 50, pp. 24–29. (In Russ.) Available at: <http://e-koncept.ru/2016/76650.htm>. (accessed: 23 November 2023).
10. Nadeeva M.I., Nadeeva D.B., Shakurov R.Kh. On the issue of the formation of a holistic, rationally imaginative worldview among students of a technological university. *Bulletin of the Kazan Technological University*, 2012, no. 3. (In Russ.) Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-formirovanii-tselostnogo-ratsionalno-obraznogo-miroponimaniya-u-studentov-tehnologicheskogo-universiteta> (accessed: 23 November 2023).
11. Tarabrina N.Yu., Grabovskaya E.Yu., Kraev Yu.V. Psychological characteristics of students' personality different specialties. *Russian Journal of Physical Education and Sport*, 2020, vol. 15, no. 1, pp. 59–66. (In Russ.) DOI: 10.14526/2070-4798-2020-15-1-59-66 Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/psihologicheskie-osobennosti-lichnosti-studentov-raznyh-spetsialnostey> (accessed: 23 November 2023).
12. 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, no. 5 (1), pp. 15. DOI: <https://doi.org/10.34142/hsr.2019.05.01.02>.
13. Voznyuk A., Gorobets S., Kubitskyi S., Domina V., Gutareva N., Roganov M., Bloschynskyi I. Interdisciplinary educational technology based on the concept of human brain functional asymmetry. *Postmodern Openings*, 2021, no. 12 (2). DOI: <https://doi.org/10.18662/po/12.2/316>
14. Meerson T.I., Nasibullina A.D. Differentiated approach to teaching students taking into account functional asymmetry of the brain. *Problems of modern pedagogical education*, 2017, no. 55-3, pp. 129–136. EDN YPZHIP. (In Russ.)
15. Kadirov K.B. Influence of motor asymmetry on learning success among young people. *Modern education (Uzbekistan)*, 2020, no. 11 (96). (In Russ.) Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-motornoy-asimmetrii-na-uspeshnost-obucheniya-v-yunosheskom-vozraste> (accessed: 23 November 2023).
16. Meerson T.I., Lutovina E.E. Functional asymmetry of the brain and adaptation of students to the educational process. *Problems of modern pedagogical education*, 2018, no. 59-2. (In Russ.) Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/funktsionalnaya-asimetriya-mozga-i-adaptatsiya-studentov-k-uchebnomu-protssesu> (accessed: 23 November 2023).
17. Bragina N.N., Dobrokhotova T.A. *Functional asymmetries of humans*. Moscow, Medicine Publ., 1988. 237 p. (In Russ.) Available at: <http://www.braintools.ru/rubric/information/from-books/functional-asymmetry-of-human> (accessed: 23 November 2023).
18. Ukhova A.V. Adaptation of students depending on the functional asymmetry of the brain. *Educational independence of the individual – the basis of education throughout life: materials of the International scientific and practical conference*. Irkutsk, Irkutsk State University Publ., 2018. pp. 304–306. EDN YNYYTR. (In Russ.)
19. Lizunkov V.G., Malushko E.Yu., Trofimov A.V., Galitsky A.I. Development of a methodology for determining functional brain asymmetry in university students. *Artium Magister*, 2023, vol. 23, no. 1, pp. 26–35. (In Russ.)

Received 23.11.2023

Revised 03.03.2024

Accepted 30.06.2024