
НЕЙРОНАУКИ И КОГНИТИВНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ NEUROSCIENCES AND COGNITIVE STUDIES

Нейропсихологические механизмы социальной агрессии

Шипкова К.М.

*Национальный медицинский исследовательский центр психиатрии и наркологии имени В.П. Сербского Минздрава России (ФГБУ «НМИЦ ПН им. В.П. Сербского» МЗ РФ); Московский институт психоанализа (НОЧУ ВО «Московский институт психоанализа»), г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8235-6155>, e-mail: karina.shipkova@gmail.com*

Булыгина В.Г.

*Национальный медицинский исследовательский центр психиатрии и наркологии имени В.П. Сербского Минздрава России (ФГБУ «НМИЦ ПН им. В.П. Сербского» МЗ РФ); Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5584-1251>, e-mail: ver210@yandex.ru*

В статье представлен обзор современных зарубежных исследований нейропсихологического статуса лиц, совершивших социально агрессивные действия. Описаны факторы, которые влияют на формирование агрессивного поведения и основные теоретические взгляды на природу социальной агрессии. Выделены основные направления исследований этого вопроса в современной нейропсихологии. Приведен анализ различных нейропсихологических аспектов агрессии, включая особенности когнитивных и регуляторных процессов у лиц, совершивших насилие. Описаны нейропсихологические методики исследования управляющих функций и их направленность. Проведен анализ эмпирических, включая метааналитические нейропсихологические, исследований лиц, совершивших насилие. Показана различная картина дисфункциональности регуляторных процессов у агрессивных лиц и больных с поражениями лобных долей мозга. Представлено отличие проявлений нарушений регуляторных процессов у лиц с повреждениями лобных долей в детском и взрослом возрасте. Проведен анализ ряда гипотез биологических основ социальной агрессии, причинно-следственных связей между мозговой патологией и социальной агрессивностью и иерархических отношений между регуляторным и когнитивным дефицитом. Обозначены направления перспективных исследований социальной агрессии в нейропсихологии.

Ключевые слова: социальная агрессия, антисоциальное поведение, насилие, лобные доли, мозговая дисфункция, регуляторные функции, когнитивные функции.

Для цитаты: Шипкова К.М., Булыгина В.Г. Нейропсихологические механизмы социальной агрессии [Электронный ресурс] // Современная зарубежная психология. 2024. Том 13. № 4. С. 172—181. DOI: <https://doi.org/10.17759/jmfp.2024130416>

Neuropsychological Mechanisms of Social Aggression

Karine M. Shipkova

*V.P. Serbsky National Medical Research Centre for Psychiatry and Narcology of the Ministry of Health of the Russian Federation; Moscow Institute of Psychoanalysis, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8235-6155>, e-mail: karina.shipkova@gmail.com*

Vera G. Bulygina

*V.P. Serbsky National Medical Research Centre for Psychiatry and Narcology of the Ministry of Health of the Russian Federation; Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5584-1251>, e-mail: ver210@yandex.ru*

The following article presents an overview of contemporary foreign studies on the neuropsychological status of individuals who have committed socially aggressive actions. It describes the factors that influence the formation of

aggressive behaviour and thoroughly analyzes the main theoretical views on the nature of social aggression. Moreover, the article highlights the main research directions on this issue in modern neuropsychology. The analysis of various neuropsychological aspects of aggression is presented, including the features of cognitive and regulatory processes in perpetrators of violence. The article also describes the neuropsychological methods used to study executive functions and their orientation. Furthermore, it critically analyzes empirical neuropsychological studies of perpetrators of violence, including meta-analytical studies, and also challenges the traditional understanding of the dysfunctionality of regulatory processes in aggressive individuals and patients with frontal lobe brain lesions. The article also highlights the difference between the manifestations of regulatory process disorders in persons with frontal lobe injuries in childhood and adulthood. Finally, it conducts a critical analysis of hypotheses on the biological basis of social aggression. The paper addresses controversial issues regarding the causal relationship between brain pathology and social aggression, as well as the hierarchy of relations between regulatory and cognitive deficits. The article describes possible directions for further promising studies of social aggression in neuropsychology.

Keywords: social aggression, antisocial behavior, violence, frontal lobes, brain dysfunction, executive functions, cognitive functions.

For citation: Shipkova K.M., Bulygina V.G. Neuropsychological Mechanisms of Social Aggression [Electronic resource]. *Sovremennaya zarubezhnaya psikhologiya = Journal of Modern Foreign Psychology*, 2024. Vol. 13, no. 4, pp. 172—181. DOI: <https://doi.org/10.17759/jmfp.2024130416> (In Russ.).

Агрессия зачастую рассматривается как одна из форм поведения в наступательных или оборонительных целях, повышающая вероятность самосохранения [1; 31]. В рамках такого представления агрессия трактуется как адаптивная реакция субъекта, направленная на повышение социального статуса и обеспечение защитных реакций против нападающих. Однако когда агрессивные действия инициируются субъектом в целях злонамеренного причинения физического или иного ущерба другой стороне и вызываются нарушениями контроля и/или оценки последствий совершаемых действий, они становятся проявлением социально дезадаптивного поведения. Понимание природы социальной агрессии сводится к двум представлениям. Первое рассматривает агрессию как модель поведения, которая формируется под воздействием когнитивного и социального фактора [21; 36]. В нем отрицается биологическая (генетическая) детерминированность агрессии. Второе основано на трактовке социальной агрессии как формы поведения, формирующейся под влиянием не только когнитивного и социального факторов, но и биологического фактора [8; 17; 21; 30]. В иерархии факторов агрессивного поведения социальный фактор рассматривается в качестве ведущего и при его неблагоприятных характеристиках биологическая предрасположенность становится триггером агрессивной модели поведения [2]. Данное положение подтверждается метааналитическими и когортными исследованиями, в которых выявлено выраженное влияние социальной отверженности на повышение агрессивности у изгоев [35] и повышение риска социальной агрессии у детей, в периоде зачатия которых родители находились в состоянии дистресса [21].

Бурное развитие нейронаук повысило интерес к изучению других аспектов агрессии — нейрокогнитивного функционирования и управления поведением лиц, склонных или совершивших агрессивные действия. В нейропсихологии агрессии центральный фокус иссле-

ований направлен на выявление специфики когнитивных и управляющих функций (executive functions) у лиц с асоциальным агрессивным поведением и их связи с дисфункциональностью мозговых структур. Данные аспекты социальной агрессии важны для построения нейропсихологической теории агрессии и разработки методологии профилактики и психологического сопровождения лиц с асоциальным поведением.

В исследовании представлен анализ зарубежных исследований нейропсихологии социальной агрессии. Поисковый запрос формировался по ключевым словам: *neuropsychological correlates, social aggression, executive functions, executive control, social aggressive behaviour, aggressive behaviour, antisocial behaviour, emotional control, cognitive control, frontal functions, frontal lobe, neuropsychological, neurocognitive* — и их комбинациям в сочетаниях «AND» и «OR». Анализировались нейропсихологические исследования социальной агрессии. Изучались теоретические, литературные, систематические и аналитические обзоры, метааналитические, экспериментальные и эмпирические исследования когнитивных и управляющих функций у лиц, совершивших агрессивные действия. Использованы наукометрические базы PubMed, MEDLINE, Web of Science, Google Scholar, Scopus, APApsyNet, Wiley Online Library, eLibrary, Cyberleninka, социальной научной платформы ResearchGate.

Агрессивное поведение и нарушение когнитивного функционирования

Традиционным инструментом комплексной нейропсихологической диагностики когнитивного функционирования лиц, склонных к агрессии, в зарубежных исследованиях, выступает тест Векслера (WAIS). Высокая частота встречаемости низких показателей интеллекта у лиц с делинквентным поведением, отяго-

щенным неблагоприятным социальным окружением, выявленная с его помощью, послужила основанием для выдвижения положения о когнитивно-социальной природе стойкого антисоциального поведения [9; 12; 26; 29; 34]. На этом основании когнитивную дефицитарность, обусловленную внешними факторами, в том числе социальными, стали рассматривать в качестве одного из механизмов формирования антисоциального поведения [21; 37]. В исследовании Дж.А. Шварца с соавторами (J.A. Schwartz et al.) [19] у лиц с криминальной агрессией обнаружена отрицательная связь между показателем IQ и выраженностью агрессии: индивиды с более низкими показателями IQ демонстрируют большую склонность к агрессивному антиобщественному поведению в сравнении с теми, у кого более высокие показатели интеллекта. Эта зависимость прослеживается у лиц из разных географических и культурных контекстов с различными типами асоциального поведения, включая насильников и обвиняемых в убийстве. В исследовании Т. Туоминана с соавторами (T. Tuominen et al.) [25] у лиц, осужденных за агрессивные насильственные преступления, определена неравномерность дефицита вербального и невербального интеллекта — более низкие показатели вербального интеллекта (понимание речи, вербальная память) в сравнении с невербальным (двигательные, зрительно-пространственные, конструктивные навыки, зрительная память, переключаемость внимания). Помимо этого, лица, склонные к социальной агрессии, характеризуются нарушением распределения внимания, в сравнении с неагрессивными индивидуумами [38; 27]. Данную специфичность интеллектуального профиля лиц с агрессивным антисоциальным поведением предложено определять как отличительную черту индивидуумов, склонных к социальной агрессии.

Полагать, что низкий показатель интеллекта может выступать в качестве причины асоциального поведения и усматривать наличие устойчивой причинно-следственной связи между ними не имеет под собой убедительных аргументов по ряду причин. Во-первых, потому что превышение невербального над вербальным интеллектом, выявленное в исследованиях [25], было незначительно. Во-вторых, лица с равномерным интеллектуальным профилем, т. е. отсутствием различий по вербальным и невербальным батареям теста Векслера, демонстрируют зачастую более агрессивное антиобщественное поведение, чем правонарушители с неравномерным интеллектуальным профилем (более выраженным нарушением вербальных процессов) [10]. Наконец, нарушение когнитивного функционирования часто встречается и у здоровых людей с социальной запущенностью без истории агрессии. В силу этих причин когнитивный дефицит затруднительно рассматривать как специфическую черту социально агрессивных лиц.

Так как когнитивное функционирование опосредовано регуляторными процессами, его необходимо анализировать в системной связи с управляющими

(исполнительными) функциями, на что не раз обращалось внимание в исследованиях. Не отрицая значимости когнитивной сферы в формировании социального поведения, по всей вероятности, особенности нейропсихологического профиля лиц с антисоциальным поведением обуславливаются сочетанием дисфункциональности отдельных когнитивных процессов и состоянием управляющих функций.

Управляющие функции и агрессивное поведение

Психологические аспекты регуляторных и управляющих функций. В современных зарубежных нейропсихологических исследованиях понятия «регуляторные функции» и «управляющие (исполнительные) функции», которые в переводной отечественной литературе рассматриваются как синонимичные термину «executive functions», имеют разное смысловое наполнение [20; 33]. Регуляторные функции — это обобщающий термин, охватывающий широкий спектр процессов поведения, которые способствуют инициации, планированию, программированию, регулированию и достижению сложной целенаправленной, в том числе мыслительной, деятельности, что согласуется со взглядом школы А.Р. Лурия [3]. Регуляторные функции участвуют в поведенческой и эмоциональной саморегуляции и осуществляют контроль за когнитивными процессами [15]. Поражение передних лобных долей мозга сопровождается нарушением регуляторных процессов, которое проявляется в неадекватности поведения с неспособностью планирования и решения задач, импульсивностью действий и сниженной способностью к оценке последствий совершаемых действий. Сходство картины расстройств поведения у больных с симптомами лобной дисфункции и модели социального взаимодействия у агрессивных лиц привело к предположению о том, что, в сравнении с другими факторами агрессии слабость регуляторного контроля играет определяющую роль в ее этиологии.

Согласно широко распространенной и подтвержденной многочисленными нейропсихологическими исследованиями трехкомпонентной модели управляющих функций А. Мияке с коллегами (A. Miyake et al.) [38], регуляторные процессы являются одним из их структурных элементов наряду с произвольным вниманием и рабочей памятью.

Традиционно, управляющие функции связывают с функционированием лобных долей на том основании, что у пациентов с их повреждением часто наблюдаются нарушения регуляции поведения. Данные нейропсихологических и биологических исследований указывают, что мозговые основы управляющих функций имеют иерархическую корково-подкорковую организацию и ассоциированы с участием отделов дорсо- и вентролатеральной, орбитофронтальной лобной коры, хвостатого тела, гиппокампаальных структур [7]. Таким образом, управляющие функции обеспечиваются

наряду с лобными структурами вкладом других мозговых образований.

Изучение вклада регуляторных процессов в формирование агрессивных форм поведения ведется в двух направлениях: 1) анализ поведения у лиц с поражениями лобных и связанных с ними мозговых структур в детском и взрослом возрастах; 2) специфичность фокуса мозгового ответа при принятии решений в конфликтных ситуациях у лиц с историей насилия и без нее. Первое направление исследований отвечает на вопрос о роли и месте органического фактора в формировании социальной агрессии, второе — о мозговых механизмах агрессивного поведения.

Нейропсихологические методы оценки управляющих функций представлены главным образом психодиагностическими методиками, которые оценивают способность к волевому усилию, планированию, целенаправленности и эффективности произвольных действий (ошибочных реакций) [14; 16; 22; 23]. Этим критериям отвечают нейропсихологическая батарея Холстеда-Рейана (the Halstead-Reitan Neuropsychological Battery), «Лабиринты Портеуса» (the Porteus Mazes tests), тест Струпа (the Stroop Interference Test), тест Слежения (часть В) (TMT-тест) (the Trail Making Test. Part. B), Висконсинский тест сортировки карточек (the Wisconsin Card Sorting Test (WCST), тесты Вербальной беглости (Verbal fluency Tests), тест CANTAB. Психометрические свойства WCST для оценки когнитивной гибкости, его валидность и надежность хорошо себя зарекомендовали для исследования когнитивной ригидности, персевераторных действий. Тесты TMT и Струпа являются чувствительным инструментом оценки способности торможения ошибочных реакций и их самокоррекции и оценивают быстроту переключения [22]. Тесты вербальной беглости выявляют сохранность регуляторных функций на речевом уровне [4]. Тест «Лабиринты Портеуса» измеряет способность планирования и предвидения результата на невербальном уровне, а CANTAB комплексно оценивает разные аспекты регуляторных процессов, включая мышление, память и внимание.

Данные диагностические инструменты позволяют измерить не менее одного аспекта управляющих функций, оценить функциональное состояние структур, входящих в их мозговой контур, что подтверждается методами нейровизуализации. Например, дисфункциональное состояние дорсолатеральной коры проявляется в трудностях выполнения задач на вербальную беглость, торможение импульсивной реактивности, скорость переключения на другую задачу (тест WCST), планирование и контроль действий, а также в сужении объема рабочей памяти. Нарушение вентролатеральных отделов лобных долей формирует картину поведенческой апатии, пониженной мотивации, увеличивает латентное время психомоторных реакций. Дисфункциональное состояние орбитофронтальной коры проявляется в нарушении социального поведения, в расторможенности и импульсивности действий [7; 23].

Нейропсихологические аспекты управляющих функций. Повреждение префронтальной коры у взрослых без истории асоциального поведения формирует диссоциативную картину расстройств: по данным С.В. Андерсона с соавторами (S.W. Anderson et al.) [18], у лиц с просоциальной историей поведения в анамнезе нарушается способность принятия решений при первичной сохранности интеллектуальных способностей и знаний о социальных и моральных поведенческих нормах. Как показывают работы Валлиниуса М. с коллегами (M. Wallinius et al.) [10], у лиц без органической мозговой патологии, совершивших насилие, наблюдается иная картина расстройства поведения — поведенческая и когнитивная ригидность [10]. Эта модель поведения характеризуется нарушением тормозного контроля в отношении оценки эмоционального знака ситуации [9; 13; 24; 27] и, в меньшей степени, морального, этического и правового контекстов совершаемых действий. В исследовании Д. Висведа с соавторами (D. Wiswede et al.) [28] выявлено, что лица, склонные к насилию, при выполнении соревновательных заданий на время реакции, основанных на парадигме агрессии С.Р. Тейлора, выбирают более строгие наказания для противника. Помимо этого, при принятии решений у них раньше возникает активация лобной коры, чем у лиц, не склонных к физической агрессии, что говорит о том, что принятие решения опережает осмысление его последствий, т. е. протекает преимущественно по реактивно-импульсивному типу.

Повреждение префронтальной коры в раннем возрасте обнаруживает иную, чем у взрослых, картину расстройств поведения: нормативные показатели когнитивного функционирования сочетаются с высокими показателями поведенческой импульсивности и низким уровнем усвоения социальных норм и моральных правил. Нарушение регуляторного контроля и антисоциальное поведение у детей и подростков имеет значительное сходство с клиническими типами «расстройства поведения» и «антисоциального расстройства личности». Это выражается в пренебрежении социальными и моральными стандартами, реактивностью поведения, характерной для психопатии, однако, в отличие от нее, повышенная реактивность носит не целенаправленный, а импульсивный характер [6]. У подростков с реактивной агрессией и без органической патологии отмечается сочетание слабости тормозных процессов с трудностью планирования и отсутствием корреляции импульсивности с показателями когнитивной гибкости.

Если у взрослых с повреждением лобных долей мозга появление поведенческих нарушений объяснимо, то их наличие у лиц с антисоциальным поведением без органической мозговой патологии нуждается в детальном анализе. Дисфункция/нарушение управляющих функций часто встречается у лиц со стойкими агрессивными формами антисоциального поведения [32]. Одно из наиболее крупных метааналитических исследований было выполнено Дж. М. Огилви и кол-

легами (J.M. Ogilvie et al.) [29] на материале 126 исследований и 14 786 лиц с разными типами социально неодобряемого поведения, такими как преступность, делинквентность, физическая агрессия, расстройства поведения, психопатия и антисоциальное расстройство личности. Расстройства поведения и антисоциальное расстройство личности были объединены в одну группу, причем лица, имевшие историю синдрома дефицита внимания и гиперактивности (СДВГ), отделялись от тех, у кого их не было. Регуляторные функции в исследованиях, включенных в метаанализ, оценивались традиционным набором инструментов: Висконсинским тестом сортировки карточек, тестом вербальной беглости и тестом Струпа [7]. Выявлено наличие устойчивой связи между асоциальным поведением и низкими показателями управляющих функций. Причем у лиц с антисоциальным поведением, имевших в детстве СДВГ, были более низкие показатели регуляторных функций, чем у лиц той же группы без него. СДВГ имеет высокую коморбидность с социальной агрессией и увеличивает риск преступности среди взрослых, хотя наличие СДВГ не является достаточным для последующего развития антисоциального поведения [5].

В лонгитюдном исследовании Е.Д. Баркера с коллегами (E.D. Barker et al.) [11] выявлено, что у лиц с устойчивым типом антисоциального поведения и теми, у которых оно прослеживается до подросткового возраста, не отмечается различий в состоянии управляющих функций и нейрокогнитивного функционирования. Это подтверждает утверждение, что состояние когнитивных процессов не является определяющим в формировании социальной агрессии.

Также выявлена неоднородность в выраженности разных структурных компонентов управляющих функций, как внутри, так и между разными типами антисоциального поведения. Например, показатели рабочей памяти (вербальной, пространственной), внимания имеют более низкие значения у асоциальных лиц в сравнении с нормой. При этом между лицами с разными типами антисоциального поведения отмечаются различия по виду и выраженности нарушений управляющих функций, а также разное развитие их поведенческой траектории в дальнейшей жизни. У лиц, склонных к физической агрессии, показатели управляющих функций и интеллекта обратно пропорциональны уровню агрессивности, с делинквентным поведением (воровство) ни прямой, ни обратной зависимости между показателями нет. В когортном исследовании М. Валлиниуса с коллегами (M. Wallinius et al.) [10] 269 мужчин-насильников 18—25 лет, где оценивался уровень интеллекта (WAIS-III) и управляющие функции (тест CANTAB), два показателя управляющих функций выявляли специфичность для лиц с антисоциальным поведением — увеличение латентного времени ответа в задаче торможения импульсивных реакций и низкие показатели когнитивной гибкости. Замедление времени торможения импульсивной реакции достоверно коррелировало

с более высокой частотой агрессивного, но не исключительно антиобщественного поведения, а низкая когнитивная гибкость была характерна для лиц с ранним проявлением антиобщественного поведения, но не исключительно насильственных действий. Это позволяет утверждать, что для разных типов асоциального поведения характерны специфические конstellации нарушений управляющих функций.

Заключение

Мозговые механизмы социальной агрессии определяются функциональным состоянием коркового взаимодействия передних и задних отделов мозга. У лиц, совершивших агрессивные действия и/или проявляющих стойкость такого типа поведения, выявляются низкие показатели управляющих функций, а принятие решения опережает осмысление его последствий и протекает по реактивному, импульсивному типу. Иными словами, склонность к агрессивному поведению является проявлением слабости произвольного контроля тормозных процессов.

Социально агрессивные лица характеризуются ригидностью мышления, замедленностью процессов торможения и пониженным уровнем вербального интеллекта. Специфические особенности когнитивного профиля лиц с антисоциальным поведением, которые заключаются в некоторой слабости вербального интеллекта в сравнении с невербальным, закономерно рождают предположение, что снижение тормозных процессов усугубляется недостаточным уровнем вербального опосредствования поведенческих реакций.

В изучении нейропсихологии агрессии существует ряд проблем. Традиция исследования социальной агрессии с акцентом на тех, кто совершил насильственные действия и находится в заключении, значительно сужает фактическое многообразие лиц ее проявляющих, так как априори исключаются те, кто совершил социально агрессивное действие, но не попал под уголовное преследование. Это, в свою очередь, затрудняет выявление всех возможных триггерных механизмов социальной агрессии и разработку подходов к ее превенции.

Еще одна проблема состоит в определении причинно-следственной связи между мозговой дисфункцией и формированием агрессивного поведения. Безусловно, нарушение регуляторных функций является объективным подтверждением дефицита функционирования передних отделов мозга, но открытым остается вопрос о том, что является первичным: агрессия вызывает дисфункциональное состояние мозга или наоборот. Скорее всего между дефицитом нейрокогнитивных и дефицитом тормозных процессов формируется модель замкнутого круга: снижение процессов торможения не может компенсироваться в силу слабости вербального опосредования, а последнее усиливает дефицитарность процессов регуляции, что повышает

потенциальную вероятность совершения агрессивных действий в дальнейшем. Поэтому при характеристике нейропсихологических аспектов асоциального поведения когнитивный дефицит, скорее, надо рассматри-

вать как не первичную, а вторичную причину по отношению к дизрегуляции управляющих функций. Эта гипотеза должна найти проверку в будущих эмпирических исследованиях.

Литература

1. Агрессия и автономия в подростковом возрасте / К.Д. Хломов, А.А. Бочавер, М.С. Фоменко, Е.И. Селиванова, А.А. Шемшурин // Психологическая наука и образование. 2022. Том 27. № 3. С. 117—128. DOI:10.17759/pse.2022270309
2. Бойкина Е.Э. Остракизм и родственные феномены: Обзор зарубежных исследований // Психология и право. 2019. Том 9. № 3. С. 127—140. DOI:10.17759/psylaw.2019090310
3. Шипкова К.М., Довженко Т.В. Нейрокогнитивные корреляты биполярного аффективного расстройства // Российский психиатрический журнал. 2022. № 5. С. 30—38. DOI:10.47877/1560-957X-2022-10503
4. Шипкова К.М., Дубинский А.А. Динамика направленных фонологических и свободных и свободных устных вербальных ассоциаций в процессе речевой реабилитации у лиц с эфферентной моторной афазией в моделированной сенсорно обогащенной среде [Электронный ресурс] // Психологические исследования. 2023. Том 16. № 91. 44 с. URL: <https://psystudy.ru/index.php/num/article/view/1450> (дата обращения: 08.11.2024).
5. A 30-year prospective follow-up study of hyperactive boys with conduct problems: Adult criminality / J.H. Satterfield, K.J. Faller, F.M. Crinella, A.M. Schell, J.M. Swanson, L.D. Homer // Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry. 2007. Vol. 46. № 5. P. 601—610. DOI:10.1097/chi.0b013e318033ff59
6. Age-related brain deviations and aggression / N.E. Holz, D.L. Floris, A. Llera [et al.] // Psychological Medicine. 2022. Vol. 53. № 9. P. 4012—4021. DOI:10.1017/S003329172200068X
7. Alvarez J.A., Emory E. Executive function and the frontal lobes: A meta-analytic review // Neuropsychology Review. 2006. Vol. 16. P. 17—42. DOI:10.1007/s11065-006-9002-x
8. Can we rewire criminal mind via non-invasive brain stimulation of prefrontal cortex? Insights from clinical, forensic and social cognition studies / A. Anselmo, C. Lucifora, P. Rusconi, G. Martino, G. Craparo, M.A. Salehinejad, C.M. Vicario // Current Psychology. 2023. Vol. 42. P. 20765—20775. DOI:10.1007/s12144-022-03210-y
9. Child neuropsychological functioning and interpersonal callousness as predictors of externalising behaviour in early adolescence: A prospective population-based study / I.E. de Graaf, K. Bolhuis, C.A.M. Cecil, T.H. White, J.D.M. van Dongen // Research on Child and Adolescent Psychopathology. 2023. Vol. 51. P. 1465—1480. DOI:10.1007/s10802-023-01091-8
10. Cognitive functioning and aggressive antisocial behaviors in young violent offenders / M. Wallinius, J. Nordholm, F. Wagnström, E. Billstedt // Psychiatry Research. 2019. Vol. 272. P. 572—580. DOI:10.1016/j.psychres.2018.12.140
11. Developmental trajectories of male physical violence and theft: Relations to neurocognitive performance / E.D. Barker, J.R. Séguin, H. Raskin White, M.E. Bates, E. Lacourse, R. Carbonneau, R.E. Tremblay // Archives of General Psychiatry. 2007. Vol. 64. № 5. P. 592—599. DOI:10.1001/archpsyc.64.5.592
12. Dwyer R.G., Frierso R.L. The presence of low IQ and mental retardation among murder defendants referred for pretrial evaluation // Journal of Forensic Sciences. 2006. Vol. 51. № 3. P. 678—682. DOI:10.1111/j.1556-4029.2006.00115.x
13. Emotion recognition profiles in clusters of youth based on levels of callous-unemotional traits and reactive and proactive aggression / R. Kleine Deters, J. Naaijen, N.E. Holz, [et al.] // European Child and Adolescent Psychiatry. 2023. Vol. 32. № 12. P. 2415—2425. DOI:10.1007/s00787-022-02079-3
14. Executive function, attention, and memory deficits in antisocial personality disorder and psychopathy / M. Baliouisis, C. Duggan, L. McCarthy, N. Huband, B. Völlm // Psychiatry Research. 2019. Vol. 278. P. 151—161. DOI:10.1016/j.psychres.2019.05.046
15. Genetic and environmental influences on executive functions and intelligence in middle childhood / S.M. Freis, C.L. Morrison, J.M. Lessem, J.K. Hewitt, N.P. Friedman // Developmental Science. 2022. Vol. 25. Article ID e13150. 12 p. DOI:10.1111/desc.13150
16. Group versus individual format of intervention for aggressive children: Moderators and predictors of outcomes through 4 years after intervention / J.E. Lochman, A.L. Glenn, N.P. Powell, C.L. Boxmeyer, C. Bui, F. Kassing, L. Qu, D.E. Romero, T. Dishion // Development and Psychopathology. 2019. Vol. 31. № 5. P. 1757—1775. DOI:10.1017/S0954579419000968
17. Guthman E.M., Falkner A.L. Neural mechanisms of persistent aggression // Current Opinion in Neurobiology. 2022. Vol. 73. Article ID 102526. 8 p. DOI:10.1016/j.conb.2022.102526
18. Impairment of social and moral behavior related to early damage in human prefrontal cortex / S.W. Anderson, A. Bechara, H. Damasio, D. Tranel, A.R. Damasio // Social Neuroscience / Eds. J.T. Cacioppo, G.G. Berntson, R. Adolphs [et al.]. Cambridge: MIT Press, 2002. P. 29—39. DOI:10.7551/mitpress/3077.003.0026

19. Intelligence and criminal behavior in a total birth cohort: an examination of functional form, dimensions of intelligence, and the nature of offending / J.A. Schwartz, J. Savolainen, M. Aaltonen, M. Merikukka, M. Gissler // *Intelligence*. 2015. Vol. 51. P. 109—118. DOI:10.1016/j.intell.2015.06.001
20. *Jurado M.B., Rosselli M.* The elusive nature of executive functions: a review of our current understanding // *Neuropsychology Review*. 2007. Vol. 17. № 3. P. 213—233. DOI:10.1007/s11065-007-9040-z
21. *Kvalevaag A.L., Aβmus J., Biringer E.* Fathers' mental health and children's aggressive behaviour a study based on data from the Norwegian mother, father and child cohort study (MoBa) // *Child Psychiatry and Human Development*. 2022. Vol. 53. № 2. P. 278—288. DOI:10.1007/s10578-021-01123-8
22. *Lee C., Landre N., Sweet J.J.* Performance validity on the Stroop Color and Word Test in a mixed forensic and patient sample // *The Clinical Neuropsychologist*. 2019. Vol. 33. № 8. P. 1403—1419. DOI:10.1080/13854046.2019.1594385
23. *Morgan A.B., Lilienfeld S.O.* A meta-analytic review of the relation between antisocial behavior and neuropsychological measures of executive function // *Clinical Psychology Review*. 2000. Vol. 20. № 1. P. 113—136. DOI:10.1016/s0272-7358(98)00096-8
24. Neurocognitive abilities associated with antisocial behavior with and without callous-unemotional traits in a community sample / H.L. Dotterer, R.C. Tomlinson, S.A. Burt, A.S. Weigard, K.L. Klump, L.W. Hyde // *Neuropsychology*. 2021. Vol. 35. № 4. P. 374—387. DOI:10.1037/neu0000733
25. Neurocognitive disorders in sentenced male offenders: implications for rehabilitation / T. Tuominen, T. Korhonen, H. Hämäläinen, S. Temonen, H. Salo, J. Katajisto, H. Lauerma // *Criminal Behaviour and Mental Health*. 2014. Vol. 24. № 1. P. 36—48. DOI:10.1002/cbm.1879
26. Neurocognitive functioning among people accessing an addiction neuropsychology clinic with and without a history of offending behavior / A. Curtis, J.R. Gooden, C.A. Cox [et al.] // *Psychiatry, Psychology and Law*. 2021. Vol. 28. № 6. P. 854—866. DOI:10.1080/13218719.2021.1873204
27. Neuronal responses in social-emotional information processing in impulsive aggressive individuals / E.F. Coccaro, S. Keedy, M. Malina, R. Lee, K.L. Phan // *Neuropsychopharmacology*. 2022. Vol. 47. P. 1249—1255. DOI:10.1038/s41386-022-01296-3
28. Neurophysiological correlates of laboratory-induced aggression in young men with and without a history of violence / D. Wiswede, S. Taubner, T.F. Münte, G. Roth, D. Strüber, K. Wahl, U.M. Krämer // *PLoS One*. 2011. Vol. 6. № 7. Article ID e22599. 10 p. DOI:10.1371/journal.pone.0022599
29. Neuropsychological measures of executive functions and antisocial behavior: a meta-analysis / J.M. Ogilvie, A.L. Stewart, R.C.K. Chan, D.H.K. Shum // *Criminology*. 2011. Vol. 49. № 4. P. 1063—1107. DOI:10.1111/j.1745-9125.2011.00252.x
30. *Pauli R., Lockwood P.L.* The computational psychiatry of antisocial behaviour and psychopathy // *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*. 2023. Vol. 145. Article ID 104995. 11 p. DOI:10.1016/j.neubiorev.2022.104995
31. *Potegal M., Nordman J.C.* Non-angry aggressive arousal and angriffsberietschaft: A narrative review of the phenomenology and physiology of proactive/offensive aggression motivation and escalation in people and other animals // *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*. 2023. Vol. 147. Article ID 105110. 27 p. DOI:10.1016/j.neubiorev.2023.105110
32. Prosocial behavior is related to later executive function during early childhood: A longitudinal study / Y. Moriguchi, I. Shinohara, N. Todo, X. Meng // *European Journal of Developmental Psychology*. 2020. Vol. 17. № 3. P. 352—364. DOI:10.1080/17405629.2019.1628737
33. *Rosselli M., Torres V.L.* Executive dysfunction during normal and abnormal aging // *Dysexecutive Syndromes: Clinical and experimental perspectives* / Eds. A. Ardila, S. Fatima, M. Rosselli. Cham: Springer Nature Switzerland AG, 2019. P. 155—175. DOI:10.1007/978-3-030-25077-5_8
34. Self-reported executive functioning competencies and lifetime aggression: A meta-analysis / A.R. King, C.M. Breen, T.D. Russell, B.P. Nerpel, C.R. Pogalz // *Applied Neuropsychology Adult*. 2018. Vol. 25. № 5. P. 400—409. DOI:10.1080/23279095.2017.1320555
35. Testing effects of social rejection on aggressive and prosocial behavior / M. Quarmley, J. Feldman, H. Grossman, T. Clarkson, A. Moyer, J.M. Jarcho // *Aggressive Behavior*. 2022. Vol. 48. № 6. P. 529—545. DOI:10.1002/ab.22026
36. The association between physical environment and externalising problems in typically developing and neurodiverse children and young people: A narrative review / A. Baird, B. Candy, E. Flouri, N. Tyler, A. Hassiotis // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2023. Vol. 20. № 3. Article ID 2549. 35 p. DOI:10.3390/ijerph20032549
37. The structure of cognition in 9 and 10 year-old children and associations with problem behaviors: Findings from the ABCD study's baseline neurocognitive battery / W.K. Thompson, D.M. Barch, J.M. Bjork, R. Gonzalez, B.J. Nagel, S.J. Nixon, M. Luciana // *Developmental Cognitive Neuroscience*. 2019. Vol. 36. Article ID 100606. 11 p. DOI:10.1016/j.dcn.2018.12.004
38. The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex «Frontal Lobe» tasks: A latent variable analysis / A. Miyake, N.P. Friedman, M.J. Emerson, A.H. Witzki, A. Howerter, T.D. Wager // *Cognitive Psychology*. 2000. Vol. 41. № 1. P. 49—100. DOI:10.1006/cogp.1999.0734

References

1. Khlomov K.D., Bocharov A.A., Fomenko M.S., Selivanova E.I., Shemshurin A.A. Aggressiya i avtonomiya v podrostkovom vozraste [Aggression and Autonomy in Adolescence]. *Psikhologicheskaya nauka i obrazovanie = Psychological Science and Education*, 2022. Vol. 27, no. 3, pp. 117—128. DOI:10.17759/pse.2022270309 (In Russ.).
2. Boykina E.E. Ostrakizm i rodstvennye fenomeny: obzor zarubezhnykh issledovaniy [Ostracism and Related Phenomena: Review of Foreign Studies]. *Psikhologiya i pravo = Psychology and Law*, 2019. Vol. 9, no. 3, pp. 127—140. DOI:10.17759/psylaw.2019090310 (In Russ.).
3. Shipkova K.M., Dovzhenko T.V. Neirokognitivnye korrelyaty bipolyarnogo affektivnogo rasstroistva [Neurocognitive Correlates of Bipolar Affective Disorders]. *Rossiiskii psikhiatricheskii zhurnal = Russian Journal of Psychiatry*, 2022, no. 5, pp. 30—38. DOI:10.47877/1560-957X-2022-10503 (In Russ.).
4. Shipkova K.M., Dubinsky A.A. Dinamika napravlenykh fonologicheskikh i svobodnykh i svobodnykh ustnykh verbal'nykh assotsiatsii v protsesse rechevoi reabilitatsii u lits s efferentnoi motornoi afaziei v modelirovannoi sensorno obogashchennoi srede [Dynamics of controlled phonological and free oral verbal associations in persons with efferent motor aphasia in the process of speech rehabilitation in the modelled sensory-enriched environment] [Electronic resource]. *Psikhologicheskie issledovaniya [Psychological research]*, 2023. Vol. 16, no. 91, 44 c. URL: <https://psystudy.ru/index.php/num/article/view/1450> (Accessed 08.11.2024). (In Russ.).
5. Satterfield J.H., Faller K.J., Crinella F.M., Schell A.M., Swanson J.M., Homer L.D. A 30-year prospective follow-up study of hyperactive boys with conduct problems: Adult criminality. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 2007. Vol. 46, no. 5, pp. 601—610. DOI:10.1097/chi.0b013e318033ff59
6. Holz N.E., Floris D.L., Llera A. et al. Age-related brain deviations and aggression. *Psychological Medicine*, 2022. Vol. 53, no. 9, pp. 4012—4021. DOI:10.1017/S003329172200068X
7. Alvarez J.A., Emory E. Executive function and the frontal lobes: A meta-analytic review. *Neuropsychology review*, 2006. Vol. 16, pp. 17—42. DOI:10.1007/s11065-006-9002-x
8. Anselmo A., Lucifora C., Rusconi P., Martino G., Craparo G., Salehinejad M.A., Vicario C.M. Can we rewire criminal mind via non-invasive brain stimulation of prefrontal cortex? Insights from clinical, forensic and social cognition studies. *Current psychology*, 2023. Vol. 42, pp. 20765—20775. DOI:10.1007/s12144-022-03210-y
9. De Graaf I.E., Bolhuis K., Cecil C.A.M., White T.H., van Dongen J.D.M. Child neuropsychological functioning and interpersonal callousness as predictors of externalising behaviour in early adolescence: A prospective population-based study. *Research on Child and Adolescent Psychopathology*, 2023. Vol. 51, pp. 1465—1480. DOI:10.1007/s10802-023-01091-8
10. Wallinius M., Nordholm J., Wagnström F., Billstedt E. Cognitive functioning and aggressive antisocial behaviors in young violent offenders. *Psychiatry Research*, 2019. Vol. 272, pp. 572—580. DOI:10.1016/j.psychres.2018.12.140
11. Barker E.D., Séguin J.R., Raskin White H., Bates M.E., Lacourse E., Carbonneau R., Tremblay R.E. Developmental trajectories of male physical violence and theft: Relations to neurocognitive performance. *Archives of General Psychiatry*, 2007. Vol. 64, no. 5, pp. 592—599. DOI:10.1001/archpsyc.64.5.592
12. Dwyer R.G., Frierio R.L. The presence of low IQ and mental retardation among murder defendants referred for pretrial evaluation. *Journal of Forensic Sciences*, 2006. Vol. 51, no. 3, pp. 678—682. DOI:10.1111/j.1556-4029.2006.00115.x
13. Kleine Deters R., Naaijen J., Holz N.E. et al. Emotion recognition profiles in clusters of youth based on levels of callous-unemotional traits and reactive and proactive aggression. *European Child and Adolescent Psychiatry*, 2023. Vol. 32, no. 12, pp. 2415—2425. DOI:10.1007/s00787-022-02079-3
14. Baliouis M., Duggan C., McCarthy L., Huband N., Völlm B. Executive function, attention, and memory deficits in antisocial personality disorder and psychopathy. *Psychiatry Research*, 2019. Vol. 278, pp. 151—161. DOI:10.1016/j.psychres.2019.05.046
15. Freis S.M., Morrison C.L., Lessem J.M., Hewitt J.K., Friedman N.P. Genetic and environmental influences on executive functions and intelligence in middle childhood. *Developmental Science*, 2022. Vol. 25, article ID e13150. 12 p. DOI:10.1111/desc.13150
16. Lochman J.E., Glenn A.L., Powell N.P., Boxmeyer C.L., Bui C., Kassing F., Qu L., Romer D.E., Dishion T. Group versus individual format of intervention for aggressive children: Moderators and predictors of outcomes through 4 years after intervention. *Development and Psychopathology*, 2019. Vol. 31, no. 5, pp. 1757—1775. DOI:10.1017/S0954579419000968
17. Guthman E.M., Falkner A.L. Neural mechanisms of persistent aggression. *Current Opinion in Neurobiology*, 2022. Vol. 73, article ID 102526. 8 p. DOI:10.1016/j.conb.2022.102526
18. Anderson S.W., Bechara A., Damasio H., Tranel D., Damasio A.R. Impairment of social and moral behavior related to early damage in human prefrontal cortex. In Cacioppo J.T., Berntson G.G., Adolphs R. et al. (eds.), *Social Neuroscience*. Cambridge: MIT Press, 2002, pp. 29—39. DOI:10.7551/mitpress/3077.003.0026
19. Schwartz J.A., Savolainen J., Aaltonen M., Merikukka M., Gissler M. Intelligence and criminal behavior in a total birth cohort: an examination of functional form, dimensions of intelligence, and the nature of offending. *Intelligence*, 2015. Vol. 51, pp. 109—118. DOI:10.1016/j.intell.2015.06.001

20. Jurado M.B., Rosselli M. The elusive nature of executive functions: a review of our current understanding. *Neuropsychology Review*, 2007. Vol. 17, no. 3, pp. 213—233. DOI:10.1007/s11065-007-9040-z
21. Kvalevaag A.L., Aßmus J., Biringe E. Fathers' mental health and children's aggressive behaviour a study based on data from the Norwegian mother, father and child cohort study (MoBa). *Child Psychiatry and Human Development*, 2022. Vol. 53, no. 2, pp. 278—288. DOI:10.1007/s10578-021-01123-8
22. Lee C., Landre N., Sweet J.J. Performance validity on the Stroop Color and Word Test in a mixed forensic and patient sample. *The Clinical Neuropsychologist*, 2019. Vol. 33, no. 8, pp. 1403—1419. DOI:10.1080/13854046.2019.1594385
23. Morgan A.B., Lilienfeld S.O. A meta-analytic review of the relation between antisocial behavior and neuropsychological measures of executive function. *Clinical Psychology Review*, 2000. Vol. 20, no. 1, pp. 113—136. DOI:10.1016/s0272-7358(98)00096-8
24. Dotterer H.L., Tomlinson R.C., Burt S.A., Weigard A.S., Klump K.L., Hyde L.W. Neurocognitive abilities associated with antisocial behavior with and without callous-unemotional traits in a community sample. *Neuropsychology*, 2021. Vol. 35, no. 4, pp. 374—387. DOI:10.1037/neu0000733
25. Tuominen T., Korhonen T., Hämäläinen H., Temonen S., Salo H., Katajisto J., Lauerma H. Neurocognitive disorders in sentenced male offenders: implications for rehabilitation. *Criminal Behaviour and Mental Health*, 2014. Vol. 24, no. 1, pp. 36—48. DOI:10.1002/cbm.1879
26. Curtis A., Gooden J.R., Cox C.A. et al. Neurocognitive functioning among people accessing an addiction neuropsychology clinic with and without a history of offending behavior. *Psychiatry, Psychology and Law*, 2021. Vol. 28, no. 6, pp. 854—866. DOI:10.1080/13218719.2021.1873204
27. Coccaro E.F., Keedy S., Malina M., Lee R., Phan K.L. Neuronal responses in social-emotional information processing in impulsive aggressive individuals. *Neuropsychopharmacology*, 2022. Vol. 47, pp. 1249—1255. DOI:10.1038/s41386-022-01296-3
28. Wiswede D., Taubner S., Münte T.F., Roth G., Strüber D., Wahl K., Krämer U.M. Neurophysiological correlates of laboratory-induced aggression in young men with and without a history of violence. *PLoS One*, 2011. Vol. 6, no. 7, article ID e22599. 10 p. DOI:10.1371/journal.pone.0022599
29. Ogilvie J.M., Stewart A.L., Chan R.C.K., Shum D.H.K. Neuropsychological measures of executive functions and antisocial behavior: a meta-analysis. *Criminology*, 2011. Vol. 49, no. 4, pp. 1063—1107. DOI:10.1111/j.1745-9125.2011.00252.x
30. Pauli R., Lockwood P.L. The computational psychiatry of antisocial behaviour and psychopathy. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 2023. Vol. 145, article ID 104995. 11 p. DOI:10.1016/j.neubiorev.2022.104995
31. Potegal M., Nordman J.C. Non-angry aggressive arousal and angriffsberietschaft: A narrative review of the phenomenology and physiology of proactive/offensive aggression motivation and escalation in people and other animals. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 2023. Vol. 147, article ID 105110. 27 p. DOI:10.1016/j.neubiorev.2023.105110
32. Moriguchi Y., Shinohara I., Todo N., Meng X. Prosocial behavior is related to later executive function during early childhood: A longitudinal study. *European Journal of Developmental Psychology*, 2020. Vol. 17, no. 3, pp. 352—364. DOI:10.1080/17405629.2019.1628737
33. Rosselli M., Torres V.L. Executive dysfunction during normal and abnormal aging. In Ardila A., Fatima S., Rosselli M. (eds.), *Dysexecutive Syndromes: Clinical and experimental perspectives*. Cham: Springer Nature Switzerland AG, 2019, pp. 155—175. DOI:10.1007/978-3-030-25077-5_8
34. King A.R., Breen C.M., Russell T.D., Nerpel B.P., Pogalz C.R. Self-reported executive functioning competencies and lifetime aggression: A meta-analysis. *Applied Neuropsychology Adult*, 2018. Vol. 25, no. 5, pp. 400—409. DOI:10.1080/23279095.2017.1320555
35. Quarmley M., Feldman J., Grossman H., Clarkson T., Moyer A., Jarcho J.M. Testing effects of social rejection on aggressive and prosocial behavior. *Aggressive Behavior*, 2022. Vol. 48, no. 6, pp. 529—545. DOI:10.1002/ab.22026
36. Baird A., Candy B., Flouri E., Tyler N., Hassiotis A. The association between physical environment and externalising problems in typically developing and neurodiverse children and young people: A narrative review. *International journal of environmental research and public health*, 2023. Vol. 20, no. 3, article ID 2549. 35 p. DOI:10.3390/ijerph20032549
37. Thompson W.K., Barch D.M., Bjork J.M., Gonzalez R., Nagel B.J., Nixon S.J., Luciana M. The structure of cognition in 9 and 10 year-old children and associations with problem behaviors: Findings from the ABCD study's baseline neurocognitive battery. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 2019. Vol. 36, article ID 100606. 11 p. DOI:10.1016/j.dcn.2018.12.004
38. Miyake A., Friedman N.P., Emerson M.J., Witzki A.H., Howerter A., Wager T.D. The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex «Frontal Lobe» tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 2000. Vol. 41, no. 1, pp. 49—100. DOI:10.1006/cogp.1999.0734

Информация об авторах

Шипкова Каринэ Маратовна, кандидат психологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник, Национальный медицинский исследовательский центр психиатрии и наркологии имени В.П. Сербского Минздрава России (ФГБУ «НМИЦ ПН им. В.П. Сербского» МЗ РФ); доцент, Московский институт психоанализа (НОЧУ ВО «Московский институт психоанализа»), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8235-6155>, e-mail: karina.shipkova@gmail.com

Булыгина Вера Геннадьевна, доктор психологических наук, профессор, заведующая лабораторией психогигиены и психопрофилактики, Национальный медицинский исследовательский центр психиатрии и наркологии имени В.П. Сербского Минздрава России (ФГБУ «НМИЦ ПН им. В.П. Сербского» МЗ РФ); профессор кафедры клинической и судебной психологии, факультет юридической психологии, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5584-1251>, e-mail: ver210@yandex.ru

Information about the authors

Karine M. Shipkova, PhD in Psychology, Docent, Leading Research Associate, V.P. Serbsky National Medical Research Centre for Psychiatry and Narcology of the Ministry of Health of the Russian Federation; Moscow Institute of Psychoanalysis, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8235-6155>, e-mail: karina.shipkova@gmail.com

Vera G. Bulygina, Doctor of Psychology, Professor, Head of the Laboratory of Psychohygiene and Psychoprophylaxis, V.P. Serbsky National Medical Research Centre for Psychiatry and Narcology of the Ministry of Health of the Russian Federation; Professor, Department of Clinical and Forensic Psychology, Faculty of Legal Psychology, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5584-1251>, e-mail: ver210@yandex.ru

Получена 28.03.2024

Принята в печать 07.11.2024

Received 28.03.2024

Accepted 07.11.2024